

la collection numérique

de l'Agence de mutualisation des universités et établissements d'enseignement supérieur ou de recherche et de support à l'enseignement supérieur ou à la recherche

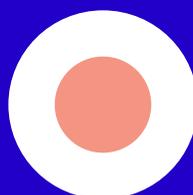


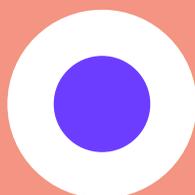
décembre 2023

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Image par Gerd Altmann de Pixabay





Urgence sur les sobriétés numériques !



2

Directeur général de la publication
• Simon Larger

Rédacteurs en chef • Bertrand
Mocquet, David Rongeat

Secrétaire de rédaction • La com'

Mis en page par • @yay.graphisme

ISSN 2650-8494

La collection numérique est sous Licence
Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

Image de couverture par « Gerd Altmann
de Pixabay »

Ont collaboré comme auteur(e)
à ce numéro : Gilles Roussel, Sophie Pène,
Pierre-Etienne Devineau, Anastasia
Stasenko, Pierre-Carl Langlais, Claire
Mathieu, Manu Reynaud, Pierre Cartier,
Thierry Tuot, Didier Mallarino, Denis
Trystram, Bernard Quinio, Michel Robert,
Jean Sallantin, Serge Bourgine, Rafael
Cabrera, Olivier Ziller, Joël Gombin, Eric
Cherel, Anne Laurent, Alix Durand, Nicolas
Charbonnier, Corentin Larroche, Bernard
Fallery, Florence Rodhain, Saloua Zgoulli,
Sandrine Delacroix-Morvan, Julien Lefèvre,
Aurélien Bugeau, Jacques Combaz, Laurent
Lefèvre, Anne-Laure Ligozat, Raja Chatila,
Caroline Dandurand, Valérie Mansard,
François-Xavier Mas, Vincenzo Capozzoli,
Alain Duploux, François Gilligny, Guillaume
Simiand, Claude-Isabelle Roux, Mejd
Bouchlaghem, Guy Orrado, Stéphane
Brunel, Chat GPT 3.5, Yann Nicolas, Pierre
Lévy, Gabriel Krouk, Serge Abiteboul,
Laurence Devilliers, Gilles Dowek, Margaux
Levisalles, Nicolas Kohen, David Rongeat
et Bertrand Mocquet.

Remerciements et réseautage :
Christine Fleury, Nicolas Morin,
Lorraine Acquier, Adam Apazov,
Floriane Beaudron, Ollivier Haermelé,
David Cassagne, David Chopard-Lallier
et Marion Lehmans

Editeur • Amue • 2, rue Albert Einstein
- 75013 Paris

Fabriqué en France

Toutes les images et photos de ce numéro
sont © et libres de droit, droits réservés
autorisation d'usage spécifique à cette
publication



Tous les numéros de la collection
sont en téléchargement Amue.
la collection numérique, ici →

**Prochain numéro de la collection
numérique (Février 2024) :**
La cybersécurité au cœur
de la stratégie de l'ESR
Vos propositions de témoignages
et retours d'expériences dès
maintenant à numerique@amue.fr

Édito

Chères lectrices, chers lecteurs,

L'Intelligence Artificielle (IA), et encore plus aujourd'hui les IA génératives, ont changé et vont changer notre quotidien, touchant chaque secteur de notre société. L'enseignement supérieur et la recherche ne sont évidemment pas épargnés par les transformations liées à l'émergence de ces nouvelles technologies. Dans ce numéro de la Collection numérique dédié à l'IA et à l'Enseignement Supérieur, nous nous pencherons sur les enjeux, les stratégies, les défis éthiques, ainsi que sur les opportunités qu'offre l'IA.

Le développement de l'IA, notamment générative, introduit de nouvelles possibilités en termes de pédagogie et de recherche, par exemple la possibilité d'adapter les enseignements aux besoins individuels des étudiants ou l'analyse des mégadonnées produites par les apprenants. L'IA doit être appréhendée comme une innovation à saisir, tout en continuant à encourager auprès de nos étudiants le développement de la créativité et de l'esprit critique. L'enjeu pour nos établissements est alors d'accompagner l'intégration de ces nouveaux outils de manière éthique et responsable. En effet, l'IA suscite de nombreuses questions en matière d'éthique : la transparence de ces technologies, la protection de la vie privée, la régulation de ce secteur.

Nos habitudes sont à présent remises en cause. Nous devons nous saisir de cette révolution technologique qui nous invite à repenser nos méthodes d'enseignement et d'évaluation.

L'IA, et plus généralement le numérique, sont essentiels pour les métiers d'avenir. Différentes formations se développent dans ce sens, en informatique bien sûr, mais aussi en droit ou encore en santé, donnant aux étudiants accès à des connaissances et compétences nouvelles ; qui leurs seront très utiles sur le marché de l'emploi de demain, mais surtout pour la société. Nos formations répondent au besoin d'un marché du travail en mutation.

Il en découle que l'IA va impacter notre environnement professionnel, et plus généralement la société. Comme évoqué, il sera nécessaire de se pencher sur la régulation de ces technologies nouvelles afin d'éviter les dérives. Voici quelques-unes des questions qui pourront nourrir notre réflexion tout au long de la lecture de ce numéro :

→ quels étudiants pour demain et quel bagage auront-ils ? Quelles seront leurs attentes ?

→ l'IA va-t-elle révolutionner l'orientation ? La formater ?

→ la nécessité de former les enseignants à l'IA et aux données, avoir des IA libres, pour continuer à assurer la liberté académique

Mais avant tout, nous devons réaffirmer la place de l'humain de la société post-IA, pour que chacun ait sa place. Les compétences socio-émotionnelles, de collaboration et de créativité restent aujourd'hui essentielles.

Nous espérons que vous apprécierez l'immersion dans l'univers en constante mutation de l'IA et de l'enseignement supérieur, objet du présent numéro qui a peut-être été produit avec l'aide d'une IA générative ?

Bonne lecture.

*Gilles Roussel,
président de l'Université Gustave Eiffel
et référent Numérique à France Universités*



enjeux
et stratégie



auteure

Sophie Pène, Professeure émérite
à l'Université Paris Cité

L'ESR face aux IA génératives. Vers une feuille de route ?

Une table ronde éclairée et éclairante à découvrir d'urgence !

Le 30 novembre 2022, Open AI lançait Chat GPT sur nos écrans et gagnait en deux jours un million d'utilisateurs, dont de nombreux étudiants et enseignants. Ce chatbot conversationnel s'est révélé un assistant de rédaction d'une puissance indiscutable, introduisant son lot de biais et d'hallucinations dans les copies et mémoires. France Université numérique a saisi le vif du sujet en invitant les 8 et 9 juin 2023 tous les métiers de l'ESR à travailler des cas d'usage.

Une communauté très à jour, pas frileuse dans ses expérimentations, a exprimé la nécessité d'attitudes et d'actions réfléchies. Mireille Brangé (SGPI), Gilles Roussel (France Universités) et Bruno Sportisse (INRIA) ont synthétisé en conclusion les risques et les opportunités pour poser les principes d'une feuille de route. Le résumé qui suit incitera, nous l'espérons, à écouter les très riches conférences que ces deux journées enthousiasmantes ont produites.



Source : France Université Numérique .

PREMIER POINT, L'ESR EST SORTI DE LA SIDÉRATION

Oui, les alertes sont nombreuses. Oui, certaines évaluations vont rater leurs objectifs. Oui, certaines fraudes seront quasi indétectables. Non, les réponses des chatbots ne sont pas fiables. Oui, nos savoirs, nos publications et notre langue sont mal représentés dans les bases sources des chatbots des Gafam. Oui, de nouveaux risques de fracture numérique et de risques socio-professionnels se dessinent. Toutes les disciplines sont impactées et certaines franchement fragilisées.

Si d'importants ajustements pédagogiques sont probables, heureusement la stratégie française est claire. Elle est orientée vers des IA de confiance, éthiques et frugales. L'INRIA est en soutien des enjeux d'éducation. Le programme France 2030, avec l'AMI CMA, peut soutenir des formations de grande échelle. De fait, les intervenants le répèteront, la formation à des usages lucides et responsables est essentielle.

Les IA génératives, sujet du moment, ne doivent par ailleurs pas masquer les recherches en IA éducative. L'étude des processus d'apprentissage, les assistants d'apprentis-



sage, l'adaptive learning, la modélisation d'expérimentations scientifiques, les jumeaux numériques, sont des sujets des équipes INRIA et universités. Elles reposent sur des études de cas "bi-culturelles", pédagogiques et techniques. Il faut partir de là.

➤ DES SUJETS DE QUESTIONNEMENT APPARAISSENT

En rendant aigus les enjeux pédagogiques, éthiques et scientifiques, les IA génératives confrontent l'ESR au sens de sa mission. Dans l'hypothèse d'une massification d'usages dans l'ESR, les IA vont-elles aider à répondre mieux à la demande sociale d'enseignement supérieur, pour plus de compétences du futur, plus de soft skills ? Vont-elles démocratiser l'aide aux devoirs, marquée par des aides inéquitables, en fonction des familles et des milieux ? Vont-elles faciliter les échanges internationaux, en faisant tomber des barrières de langue ? Ou au contraire rendre caduque la mobilité étudiante sur laquelle on mise ? Les choix d'orientation ne vont-ils pas se faire tout autrement, avec des dangers accrus de prescription ? Si les IA, comme le dit Luc Julia, sont des marabouts, apprenons à tenir le manche : à quoi et comment former les étudiants de demain, qui vont grandir avec ces technologies de recommandation et ces assistants rédactionnels, et à quelles activités et métiers ? Cela implique un immense effort de concertation, dans les pôles universitaires et entre les pôles,

ainsi que des formations qui doivent embarquer tous les métiers de l'ESR, enseignement, recherche, bibliothèque et documentation, ingénieurs pédagogiques, services supports et administration, gouvernance, et bien sûr les étudiants. A nous de garder le cap d'un ESR humaniste, inclusif et prospectif, sans oublier que les IA génératives apportent des allègements de tâche véritables à tous les rôles et métiers de l'ESR, à condition de se mettre d'accord sur des objectifs.

Comprendre ce que l'on fait, maîtriser ce que l'on sait et faire des choix, telle serait la définition pragmatique de la souveraineté. Celle-ci passera par des LLM et des bases de données de langue française, au plus proche des savoirs scientifiques et des cultures vivantes. Rendez-vous est pris pour une feuille de route participative dans un esprit de service public et de communs du savoir !



Résumé de la Table ronde : "Vers une feuille de route pour l'enseignement supérieur" avec Mireille Brangé, Coordinatrice nationale de la stratégie d'accélération pour l'enseignement et le numérique au Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), Gilles Roussel, Président de l'Université Gustave Eiffel, Référent numérique à France Universités, Bruno Sportisse, Président-directeur général d'Inria, et animée par Sophie Pène, Professeure émérite en sciences de l'information et de la communication à Université Paris Cité, ancienne vice-présidente du Conseil national du numérique.

Lien vers l'enregistrement de la session. Cliquez [ici](#) →

Pour découvrir les 14 conférences enregistrées de la conférence IA & éducation 8 & 9 juin 2023, par France Université Numérique. Cliquez [ici](#) →

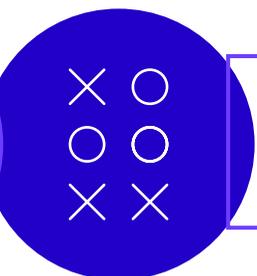


HISTORIQUE !

Les Etats-membres de l'UE et le Parlement européen se sont accordés sur un texte pour encadrer l'utilisation et le développement de l'intelligence artificielle. Une législation inédite à l'échelle mondiale. Information décelée en plein bouclage.

Cliquez [ici](#) →





auteur.e.s
Pierre-Etienne Devineau (DINUM),
Anastasia Stasenکو (OPSCI),
Pierre-Carl Langlais (OPSCI)

Nom de code LLMs



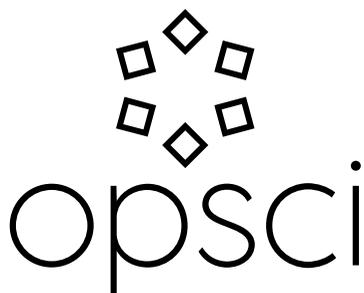
La transparence des corpus d'entraînement des grands modèles de langues : une opportunité pour l'open data et l'Intelligence artificielle (IA).



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction
interministérielle
du numérique



ChatGPT a matérialisé l'adoption massive d'une nouvelle technologie : les grands modèles de langue (en anglais, *LLM pour Large Language Models*). Originellement destinés à « prédire le mot suivant », les LLMs peuvent en réalité se prêter à un nombre très divers de tâches : écriture assistée, synthèse documentaire, classification, ou encore traduction.

Les LLMs sont principalement entraînés sur des grands corpus comme [Common Crawl](#), soit des pages web originellement collectées à des fins d'archivage du web. Si les corpus des grandes industries de l'IA ne sont pas connus, ni documentés, plusieurs alternatives ouvertes comme [Oscar](#), [RefinedWeb](#) ou [RedPajamas](#) en donnent un aperçu approximatif.

L'utilisation brute de ces corpus posent des problèmes parmi lesquels :

→ **Des questions éthiques** avec la reprise d'un grand nombre de publications problématiques, incluant des contenus ouvertement toxiques, ou véhiculant des représentations misogynes, racistes et anti-scientifiques, notamment sur des sujets de santé (voir [Luccioni et Viviano, 2021](#) ; [Birhane, Luccioni 2023](#) ; OpenLLM, analyses réalisées sur le corpus Oscar du projet Bloom 2023).

→ **Des biais socio-culturels :**

- Avec une absence de maîtrise du corpus, de sa composition et des représentations sociales et culturelles qu'il relaie. On constate, par exemple, une vision biaisée du réchauffement climatique véhiculée par les modèles bâtis sur des corpus majoritairement anglo-saxons. Il existe par ailleurs un risque de renforcement de ces biais par la diffusion des modèles qui les véhiculent.
- Un risque d'homogénéisation culturelle au détriment de la diversité, avec une sous-représentation massive de textes en d'autres langues que l'anglais et une absence totale de prise en compte de langues minoritaires. Dans un LLM typique comme Llama, le français ne représente que 0,16 % du corpus alors même que 4,4 % des sites web sont en français^{1,2}.

→ **Des questions juridiques avec l'utilisation de contenus protégés par des droits d'auteur** et faisant l'objet d'une valorisation commerciale : articles de presse, romans mais aussi des forums et d'autres communautés en ligne interdisant expressément la réutilisation de leurs contenus à des fins commerciales.

→ **Ainsi que des problèmes techniques :**

- Avec l'exclusion par défaut de nombreux documents de qualité sous d'autres formats que le HTML. Dans les principaux corpus aujourd'hui disponibles (Oscar, RefinedWeb, Laion, RedPyjama), les PDF sont exclus d'emblée en dehors de quelques sources (arXiv). Pourtant, le PDF reste encore aujourd'hui l'un des principaux standards de diffusion de contenus scientifiques.





- **Le traitement insuffisamment poussé des contenus qui aboutit à l'utilisation des jeux de données de qualité sous-optimale.** L'utilisation des corpus de Wikipédia pose, par exemple, des problèmes de complétude de l'information du fait des particularités liées à l'usage de balises sur le site³. Celles-ci, lorsqu'elles ne sont pas traitées, font « sauter » des informations contextuelles.

- **Ou encore une sélection privilégiant les contenus de « flux »,** facilement accessibles, au détriment de grandes bases de référence, à la fois scientifiques et littéraires. Par exemple, le corpus Oscar ne contient que 5 000 fiches de theses.fr (mises à jour en 2022) sur environ 300 000 au total. Ce corpus ne contient pas non plus les archives du Web dans lesquelles figurent les contenus de grande valeur culturelle telle que l'ensemble de la première génération des journaux en ligne : Rue89, Bakchich, Streetpress etc.

D'une manière générale, la recherche sur les LLMs est confrontée à une véritable crise de la reproductibilité comparable à ce qu'ont connu d'autres disciplines scientifiques à la fin des années 2000. Un acteur tiers appliquant la même méthodologie ne pourrait reproduire un modèle absolument identique, faute de pouvoir accéder à l'ensemble des codes, et surtout des données, utilisés pour entraîner l'algorithme. La plupart des grands acteurs du domaine admettent ouvertement que la « donnée » représente l'essentiel de la valeur ajoutée des modèles. Les infrastructures et les dispositifs d'entraînement tendent aujourd'hui à converger vers un standard commun. Or, aujourd'hui, ces corpus ne sont pas connus ni, pour la plupart, sondables. À l'exception de Bloom, aucun LLM de la génération actuelle ne peut être audité.

Or, le développement de LLMs peut en réalité être une opportunité de poursuivre l'ouverture et faciliter l'accès aux ressources publiques, dans la lignée des politiques d'ouverture des données menées en particulier par la France. Cela peut être une opportunité de consolider notre patrimoine, nos corpus, nos données, qui, en même temps, permettra de créer des modèles plus inclusifs de la vision française et européenne du monde. Ainsi, nous saurons prévenir la propagation des biais culturels. Par exemple, sur le sujet de transition écologique, les modèles actuels se montrent bien plus largement anti-nucléaires que cela n'est le cas dans l'opinion publique française. Sur le sujet de la place de la religion de la société, ces modèles livrent une vision anglo-saxonne qui est différente de celle fondée sur le concept de laïcité.

Cette opportunité est également celle de la création du marché européen, dynamique et véritablement souverain, de l'IA. Si des efforts conséquents ont été déployés au niveau des infrastructures d'instances de calcul, aujourd'hui, le même effort est nécessaire pour la mise en commun de données ouvertes, de qualité supérieure, respectant les dispositifs légaux de l'Union européenne (UE) (droits d'auteur) et suffisamment prêtes à l'emploi pour de l'apprentissage, qui permettront aux futurs champions de l'IA européenne de développer des modèles « responsables » et maîtrisables.

À ce titre, plusieurs pistes peuvent être envisagées :

- **Utilisation privilégiée de ressources ouvertes ou, a minima, n'ayant plus de valorisation commerciale.** Cela pourrait inclure notamment les journaux, les magazines ainsi que des ouvrages de petits et moyens éditeurs publiés entre 1950 et 2000. Ces corpus ne sont pas dans le domaine public et n'ont jamais été numérisés, faute d'un marché suffisant pour créer une offre commerciale rentable, ou n'ont pas été répertoriés dans les inventaires de plateformes marchandes, faute d'intérêt du public pour les ouvrages.

- **Extension de la collecte des corpus sur des ressources moins connues et plus difficiles d'accès et qui nécessiteraient un traitement spécifique.** Le PDF reste le format scientifique de référence mais nécessite un pré-traitement (*document layout recognition*) pour en tirer des données de bonne qualité.

- **Ouverture des corpus patrimoniaux dont l'exploitation est aujourd'hui complexe.** Plusieurs institutions appliquent des restrictions variables sur le domaine public allant de l'interdiction des usages commerciaux à l'appropriation⁴. Bien que découragées par la dernière Directive européenne du droit d'auteur, ces pratiques de " « *copyfraud* » restent encore en vigueur notamment sur le principal projet de diffusion de la presse ancienne Retronews.

- **Mise en place de protocoles et de système de « niveaux d'ouverture » des corpus** pour assurer à la fois la reproductibilité, l'auditabilité et l'avance scientifique et commerciale européenne. Cette évaluation pourrait notamment s'inspirer de FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*), le standard de référence de la science ouverte. Plutôt que d'imposer d'emblée une seule définition de l'ouverture, FAIR repose sur une gradation tenant aussi compte de l'existence d'autres restrictions et régulations telles que la protection des données personnelles ou le respect du droit d'auteur.



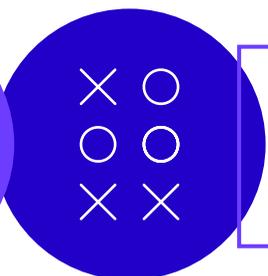
Le 5 octobre dernier, Stanislas Guerini a lancé une expérimentation de l'intelligence artificielle générative au sein des services publics avec la direction interministérielle de la transformation publique (DITP) et la direction interministérielle du numérique (DINUM). Le ministre a présenté sa stratégie pour anticiper et accompagner le déploiement de l'intelligence artificielle dans la fonction publique, dans la continuité de la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle et du comité de l'intelligence artificielle générative installé par la Première ministre. Ce comité aura notamment vocation à éclairer notre politique sur l'usage de l'intelligence artificielle dans les services publics. [En savoir plus](#)

[1] Touvron et al., Llama 2: Open Foundation and Fine-Tuned Chat Models, p. 22.

[2] Voir également la représentation des langues dans [Common Crawl](#).

[3] Par exemple lorsque le poids d'un objet peut être donné dans plusieurs unités de mesure, le texte html brut récupéré inclut une balise de la forme `{{convert|500|and|1000|g|lbs|sigfig=1}}`, alors qu'il devrait simplement s'écrire « 500 et 1000 grammes (1 et 2 lb) ».

[4] Pierre-Carl Langlais, « Le copyfraud : le difficile respect de l'intégrité du domaine public numérisé », *Communs du savoir et bibliothèques*, 2017.



auteur.s
Entretien avec **Manu Reynaud**, 2^e adjoint
au maire en charge du numérique à la ville
et Métropole de Montpellier, par **Bertrand
Mocquet** – Amue



Convention citoyenne à Montpellier : une approche inédite

Il s'agit ici d'explorer les enjeux et les impacts de l'IA sur le territoire et ses habitants.

La Ville de Montpellier et Montpellier Méditerranée Métropole ont lancé une démarche novatrice de co-construction sur le thème de l'intelligence artificielle (IA). Cette initiative, menée de novembre 2023 à mars 2024, prend la forme d'une convention citoyenne locale réunissant 40 citoyens tirés au sort, représentatifs de la diversité de la population métropolitaine, sous la direction de Michaël Delafosse, maire de Montpellier et Manu Reynaud nous parle de tout ceci.



personnes directement concernés : cela nous a plu dès le début afin de démystifier cette chose-là qu'est l'IA.

Les premières réunions ont montré que les 40 personnes ont un intérêt en tant qu'administrés et une forme d'acculturation à l'IA que nous renforçons concomitamment au travers le VIA UM et IAMed.

➤ MANU REYNAUD, POURQUOI EXPLORER LES ENJEUX ET LES IMPACTS DE L'IA SUR LE TERRITOIRE ET SES HABITANTS ?

L'IA est présenté dans la presse grand public comme une technologie qui s'impose et elle interroge tout le monde avec l'arrivée de Chatgpt avec un nombre d'utilisateurs en masse. Elle interroge, et provoque des défiances que nous entendons (influence sur la démocratie, la transformation des emplois, impact sur l'environnement, ...), et nous avons décidé de poser **des cadres et des repères**. La méthode est une recommandation qui a été faite par le consortium du monde socioéconomique et des universitaires : avoir une explicitation de cette appréhension de l'IA des administrés, de nos agents. Cela vient des experts qui s'interrogent aussi sur la relation à l'IA des individus, et logiquement, ils demandent l'avis aux

➤ VOS LIENS AVEC LE CONSORTIUM M3M, IA MED ET L'UM ?

Il s'agit de s'intégrer dans une stratégie IA et data de la métropole mais aussi dans la relation usagers : les chatbots, les call bot sont-ils de bons outils ? conviennent-ils à tous ? aux plus fragiles socialement ? ne fracture-t-il pas davantage la Société ? En tant qu'élu, on doit se poser questions et se réinventer. Un véritable défrichage des bonnes pratiques est ainsi en route, au travers de cette convention, du consortium IAMed et du travail avec les universitaires par VIA UM.





➤ QUI SONT LES EXPERTS ASSOCIÉS ?

Pour garantir l'indépendance de la convention, un comité d'experts, comprenant des personnalités telles que Cédric Villani, Anne Laurent, Gilles Babinet, Emmanuelle Rial-Sebbag, Bertrand Monthubert et Arnault Ioualalen, a été constitué. Ces experts veilleront à ce que les travaux respectent les principes d'impartialité. L'un d'entre eux, Cédric Villani, expert auprès de la convention, encourage la collaboration entre citoyens, chercheurs, entreprises et collectivités pour enrichir la réflexion sur les aspects humains, philosophiques et éthiques de l'IA.

➤ EN GUISE DE SUITE À VENIR

On en attend des points d'attention, des points de vigilance, de cette convention citoyenne.

Cela nous interroge sur l'impact des technologies numériques, dont l'IA sur la société et renforce le rôle des politiques en proposant un retour humain, une régulation de la technologie à venir. Ainsi on se réinterroge sur le numérique, les capacités de calculs, les données et les capteurs, et le vrai usage (besoin ?) dont la première mise en valeur est pour nous la prise de conscience de l'exploitation des données.

À suivre...

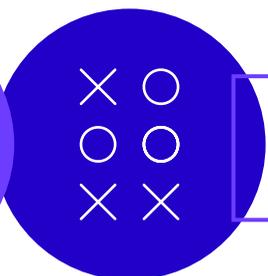


Interview de Cédric Villani
par Justine Cassel

IA : notre futur assistant ou nouveau maître ?

Cliquez [ici](#) →





auteure
Claire Mathieu, directrice de recherches,
CNRS, Paris



Enjeux éthiques des systèmes d'intelligence artificielle générative

Zoom sur le nouveau Conseil présidentiel de la science, qui nourrit la réflexion.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Les agents conversationnels ont fait irruption dans la société fin 2022 avec la mise à disposition de ChatGPT auprès du grand public. L'outil fascine et interroge, dans la mesure où on a atteint le stade où la machine est capable de converser avec l'utilisateur dans un dialogue dans lequel elle est difficilement distinguable d'un être humain.

Comment cela est-il possible? Par un travail préliminaire gigantesque d'apprentissage automatique d'un énorme corpus de données. L'agent conversationnel ne peut pas tout mémoriser, car cela prendrait trop de place et il faudrait trop de temps pour chercher les réponses aux questions des utilisateurs. Il doit donc en construire une représentation synthétique, en retenant seulement les aspects les plus saillants des textes du corpus. Cela se fait avec un réseau de neurones profond dont les nombreux paramètres sont ajustés lors de la phase d'apprentissage. Par exemple, les "exercices à trous": on prend une phrase d'un texte, dont on a caché un mot; on utilise le réseau de neurones pour deviner le mot caché; et en cas d'échec, on modifie les paramètres pour avoir plus de chance de trouver la bonne réponse. Une fois l'apprentissage terminé, l'agent conversationnel peut dialoguer: ce que l'utilisateur lui dit est interprété comme le début d'un texte, et la réponse en est une suite plausible, générée automatiquement par le réseau de neurones. Ainsi le travail porte uniquement sur la forme, et la suite de mots donnée en réponse n'a aucun sens particulier pour la machine.

Les applications progressent à pas de géant: génération d'images, prédiction météo, etc. Ces outils font gagner du temps, nous libèrent de tâches fastidieuses (rédaction d'un rapport inintéressant par exemple) ou chronophages (traduction automatique par exemple). Mais elles éveillent aussi des inquiétudes.

Le CNPEN (Comité National Pilote d'Éthique du Numérique) a rendu un avis sur les enjeux éthiques des systèmes d'intelligence artificielle générative. Il identifie plusieurs enjeux éthiques: le rapport à la vérité, puisque la machine n'a aucune notion de vrai ni de faux et écrit des textes plausibles en apparence mais sans lien avec la réalité; la manipulation de l'utilisateur, avec un corpus biaisé, des résultats exprimés d'une façon qui donne l'impression de faire autorité alors qu'ils n'ont aucun ancrage dans le monde physique; la désinformation; la dominance de la culture linguistique anglophone; les conséquences, encore mal appréciées, sur l'éducation; et d'autres enjeux encore.





L'arrivée des agents conversationnels bouscule nos usages et nos activités "intellectuelles". La fascination devant eux doit être accompagnée d'une certaine prudence.

Nous devons faire preuve d'imagination pour anticiper les usages qui en seront faits, afin de garder le contrôle de cette technologie. Plutôt que d'en subir des effets non choisis, il convient de choisir ce qu'on en fait.



Avis 7 du CNPEN Systèmes d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique

Le Comité national pilote pour l'éthique du numérique (CNPEN) a émis un nouvel avis intitulé "Systèmes d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique", en réaction à une demande formelle du ministre Jean-Noël Barrot, délégué à la Transition numérique et aux Télécommunications.

Cliquez [ici](#) →





enjeux
et stratégie



auteurs

Michel Robert, Professeur à l'Université de Montpellier (Polytech Montpellier et LIRMM), Directeur du CINES, et **Jean Sallantin**, Directeur de Recherche émérite au CNRS (LIRMM)

Vers une régulation écologique et juridique de l'IA

Cet article explore la nécessité de réguler l'IA du point de vue juridique et écologique en utilisant des approches empiriques et formelles, mettant l'accent sur la formalisation mathématique et la régulation spécifique de l'impact environnemental.

La nécessité de réguler l'intelligence artificielle repose fondamentalement sur les sciences juridiques. Cependant, afin d'instaurer une régulation efficace, il est impératif de formaliser les méthodes et les outils élaborés

pour ensuite confier à une agence la responsabilité de réguler tous les aspects de l'IA, y compris ceux liés à l'impact écologique.



Source de l'image : [University of Technology Sydney](https://www.utsydney.edu.au/).

LA RÉGULATION JURIDIQUE DE L'IA

Le droit réglemente les sujets de droit supposant partager une même rationalité, mais il régule les machines qui ne sont pas supposées partager notre rationalité. C'est au droit de nous protéger des aléas et défaillances de l'IA et de ses usages malveillants et irresponsables.

RÉGULER PAR UNE AGENCE RÉGLEMENTAIRE

Réguler les phases de recherche, de développement industriel et d'usage de l'IA, par tous les moyens à notre disposition, est une bonne manière d'en comprendre les défis et les menaces et même d'intervenir sur son fonc-

tionnement. Une agence réglementaire s'assurant de la transparence, fiabilité, explicabilité, utilité, confiance de l'IA nous protégerait des pratiques néfastes. Comme pour un nouveau médicament, la mise en œuvre d'une application intégrant des algorithmes d'IA pourrait s'appuyer sur des tests et des retours d'expériences ciblés avant de pouvoir être diffusée.

La formalisation de l'IA par des Topos de Grothendieck¹ est par exemple une piste. L'effet attendu serait de permettre à une agence réglementaire de l'IA d'imposer aux industriels de l'IA, - comme le font les autres agences réglementaires envers leurs industriels - de préciser le problème scientifique qu'ils adressent avec leurs algorithmes.

➤ RÉGULER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

La régulation de l'intelligence artificielle d'un point de vue écologique est une préoccupation essentielle compte tenu des impacts environnementaux : émissions de gaz à effet de serre et énergie consommée pour la fabrication des équipements et des usages, ressources nécessaires et terres excavées. Un dialogue entre les gouvernements, l'industrie, la recherche et la société civile est indispensable.

Des progrès dans la conception des algorithmes réduisant la puissance de calcul nécessaire pour effectuer des tâches spécifiques, imposent de mesurer le bilan carbone et énergétique d'une application d'IA de l'apprentissage à l'usage. Il est nécessaire d'élaborer des normes et des réglementations environnementales spécifiques pour l'industrie de l'IA, par exemple en encourageant l'utilisation de processeurs et de serveurs plus efficaces sur le plan énergétique. Cela pourrait inclure des limites sur la consommation d'énergie des systèmes d'IA ou des exigences de déclaration environnementale pour les entreprises utilisant des technologies d'IA.

La régulation de l'IA d'un point de vue écologique nécessite par ailleurs une information des consommateurs sur les impacts environnementaux au même titre que les normes de classification comme le nutriscore, système d'étiquetage nutritionnel mis en place pour aider les consommateurs à faire des choix alimentaires plus sains

➤ RÉGULER L'IA GÉNÉRATIVE

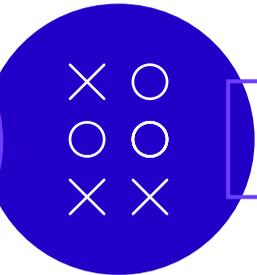
L'IA générative est déjà largement une interface aux dessein des locuteurs dont ceux de se distraire et de s'économiser du travail de rédaction ou de lecture. Son utilisation naturelle est celle d'une interface à un ensemble de documents.

Le déplacement d'un curseur sur un écran est une interface connue de tous (« souris ») qui respecte fiabilité, explicabilité et utilité. Elle se formalise comme un problème de géométrie. Mais où est-on de la formalisation mathématique de l'IA générative ? Alors que l'on peut régler la promenade du curseur sur l'écran -formalisé comme étant une surface -, on ne dispose pas encore de contraintes méta-linguistiques à imposer à une IA générative pour faire qu'une conversation avec elle nous fasse progresser vers la vérité.

L'IA générative vient de la technique des « transformer » qui transforme des énoncés bien formés d'une langue en d'autres énoncés bien formés de cette langue. Cela se fait par simple addition et suppression de mots dans le respect d'une somme de contraintes entre des successions de mots apprises à partir de l'examen de très nombreuses phrases. On imagine bien une formalisation algébrique du processus de satisfaction de contraintes d'une IA générative. Mais comment parmi un ensemble de phrases qui satisfont les contraintes choisir celle qu'il faudra retourner ? Que va penser une agence réglementaire de l'IA de la fiabilité, explicabilité, utilité, transparence, des réponses de ChatGPT - ou des dizaines d'autres IA génératives - résultant de sa supervision par des armées d'humains qui renforcent les réponses à retourner ?

Comme cette IA générative s'améliore grâce aux conversations avec tous, ne devrait-elle pas être finalement déclarée comme étant un bien commun ?

[1] C'est le thème du topos qui est ce lit, ou cette rivière profonde où viennent s'épouser la géométrie et l'algèbre, la topologie et l'arithmétique, la logique mathématique et la théorie des catégories, le monde du continu et celui des structures discontinues ou discrètes. Il est ce que j'ai conçu de plus vaste, pour saisir avec finesse, par un même langage riche en résonances géométriques, une essence commune à des situations des plus éloignées les unes des autres provenant de telle région ou de telle autre du vaste univers des choses mathématiques". [A. Grothendieck https://www.oliviacaramello.com/Unification/HDRTalkOliviaCaramello.pdf](https://www.oliviacaramello.com/Unification/HDRTalkOliviaCaramello.pdf).



auteur
Bertrand Mocquet, expert numérique, Amue

À la recherche d'usages d'IA dans le contexte du Sup'

Comment les universités et établissements s'emparent-elles du sujet ? Quelques expériences...



IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



L'explosion des usages numériques, la volonté de les comprendre et de les exploiter commercialement, a grandement augmenté les données qui circulent entre systèmes, entre les individus depuis ces 5 dernières années. Selon les prévisions, le volume de données générées dans le monde devrait dépasser 180 zettaoctets en 2025 (1 000 000 000 millions d'octets, ou 1 trillion d'octets). Cette masse de données considérables, communément appelée BigData, offre des besoins nouveaux d'analyses, c'est ici que les technologies utilisant des principes d'intelligence artificielle interviennent.

De quoi parle-t-on alors ? et quels seraient des cas d'usages repérés dans les universités. Panorama de quelques définitions et usages glanés dans le contexte de l'Enseignement Supérieur.

UNE IA FAIBLE (OU ÉTROITE)

Exemples d'IA Faible (ou étroite) : *Système de traitement automatisé de documents numérisés.*

Il s'agit d'extraire automatiquement les informations pertinentes, vérifier la conformité et générer des rapports, réduisant ainsi le temps nécessaire pour traiter les demandes.

Un système d'IA faible ou étroite a été mis en place pour automatiser le traitement des cartes d'identité à l'Université Côte d'Azur¹ ou bien dans la correction des copies manuscrites à l'université de Rennes².

Exemple d'IA Forte (ou générale) : *Aide à la gestion globale des services publics pour prendre des décisions complexes et de s'adapter à différents domaines.*

Expérimenté dans cet article de recherche³ afin d'optimiser la répartition des ressources budgétaires entre les différents services publics en fonction des besoins changeants des bénéficiaires.

UNE IA ÇA S'ENTRAÎNE AVEC DES DONNÉES, BEAUCOUP DE DONNÉES

Sans être trop technique, on distingue des types d'entraînement des IA, c'est-à-dire que l'on vise à donner aux machines la capacité d'« apprendre » à partir de données, via des modèles mathématiques.

Exemple d'Apprentissage Supervisé : *Prédiction des demandes de services publiques.* Un modèle pourrait être formé sur des données historiques pour prédire les demandes futures de services universitaires. Cela aiderait l'organisation publique à allouer efficacement ses ressources en anticipant les besoins croissants.

Ce cas utilisé à Arkansas Tec⁴ illustre cet apprentissage pour prédire les nombres d'inscrits pour les années à venir, sujet critique aux USA.

Exemple d'Apprentissage automatique par renforcement : *Optimisation de la consommation énergétique de l'éclairage dans un bâtiment connecté.* Une IA en apprentissage par renforcement est utilisée pour optimiser la consommation d'éclairage dans un bâtiment connecté selon les conditions d'usage, jours fériés et variations saisonnières. Le modèle s'améliore avec des retours sur l'efficacité de ses suggestions.

C'est le cas décrit dans cette thèse⁵ à l'Université Paris Saclay.

Exemple de Traitement du Langage Naturel (TLN) : *Assistance virtuelle pour les requêtes étudiantes.* Le TLN est une série d'algorithmes travaillant sur des données issues du langage humain, tel qu'il est parlé.

Un système de TLN est intégré pour gérer les requêtes des étudiants via des canaux en ligne à Staffordshire University⁶, comprenant et répondant automatiquement aux questions fréquentes, améliorant ainsi l'efficacité du service d'accompagnement

Exemple de Robotique Cognitive : *Exemple : Surveillance et maintenance automatisées des infrastructures publiques.* La robotique cognitive peut être utilisée pour la surveillance automatisée des infrastructures publiques.

Comme ici en identifiant les problèmes potentiels et planifiant des opérations de maintenance sans intervention humaine constante à l'Université de Notre Dame aux USA⁷.

[1] Cremoux, P. Lahire, P (2021) À l'université Côte d'Azur, on parie sur l'automatisation intelligente. In Simplification et automatisation des démarches.

[Collection numérique de l'AMUE, Agence de mutualisation des universités et établissements d'enseignement supérieur, N14.](#)

[2] Barais, O. (2023). CorrectExam : [Plateforme de correction de copie manuscrite—Université de Rennes.](#)

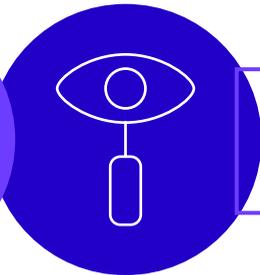
[3] Valle-Cruz, D., Fernandez-Cortez, V., & Gil-Garcia, J. R. (2022). De la budgétisation électronique à la budgétisation intelligente : explorer le potentiel de l'intelligence artificielle dans la prise de décision gouvernementale en matière d'allocation des ressources. [Government Information Quarterly](#), 39(2), 101644.

[4] Zitter, L. (2021). [Comment les universités utilisent l'analyse et l'IA pour freiner la baisse des inscriptions.](#) Technology Solutions That Drive Education.

[5] Haddam, N. (2023). [Apprentissage par renforcement pour le pilotage énergétique de l'éclairage dans un bâtiment connecté](#) [Thèse de doctorat, Université Paris-Saclay].

[6] Staffordshire University. (2019). [Beacon : Your digital coach.](#)

[7] Chapple, M. (2022). [Démystifier l'automatisation de la sécurité pour les équipes informatiques des universités.](#) Technology Solutions That Drive Education.



auteur
Pierre Cartier, responsable Transition Numérique, Le Mans Université



On parle beaucoup d'Intelligence Artificielle, mais qu'est-ce que c'est ?



Appréhender le sujet dans sa globalité, mettre en perspective, ouvrir la réflexion et vulgariser pour être limpide, tel est l'objet de cet article éclairant.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

QU'EST-CE QU'UN RÉSEAU DE NEURONES ?

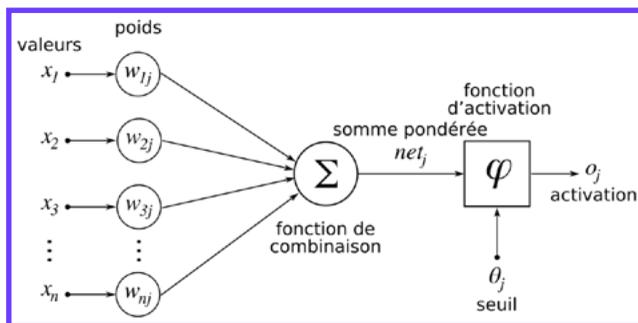
Les réseaux de neurones, de l'anglais deeplearning ou apprentissage profond, sont une famille de programmes informatiques capables de résoudre des problèmes complexes et non formels. Cette branche de l'intelligence artificielle est apparue dans les années 80 mais c'est avec l'augmentation de la puissance de calcul ainsi que l'essor du big data avec l'explosion d'Internet et des données de navigation dans les années 2000 que les réseaux de neurones ont réellement commencé à émerger.

Modélisé à l'image du neurone biologique, le neurone mathématique est constitué d'un vecteur d'entrée (plusieurs valeurs), d'une fonction combinatoire qui s'active dans certaines conditions et d'une sortie résultante. Seul, un neurone ne permet pas de faire grand-chose, mais une fois mis en réseau, chaque neurone peut se spécialiser.

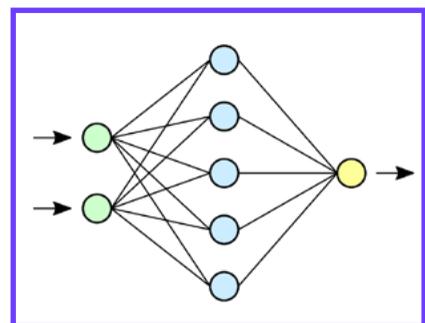
On appelle ces réseaux des modèles. Des modèles comme le fameux GPT3 ou GPT4 ont plusieurs milliards de ces neurones.

Pour entraîner une intelligence artificielle, différentes techniques sont utilisées, mais on peut résumer par le fait qu'il faut des données, beaucoup de données, que l'on va présenter au modèle puis en l'évaluant sur ses prédictions, modifier les fonctions d'activation de ses neurones pour obtenir de meilleures prédictions, par itération, c'est ce qu'on appelle la rétro-propagation.

Les premiers cas d'applications de ces réseaux étaient principalement la classification et la régression.



Artificial_neuron - Chrislb@wikipedia .



Neural_network.svg - Dake@wikipedia.



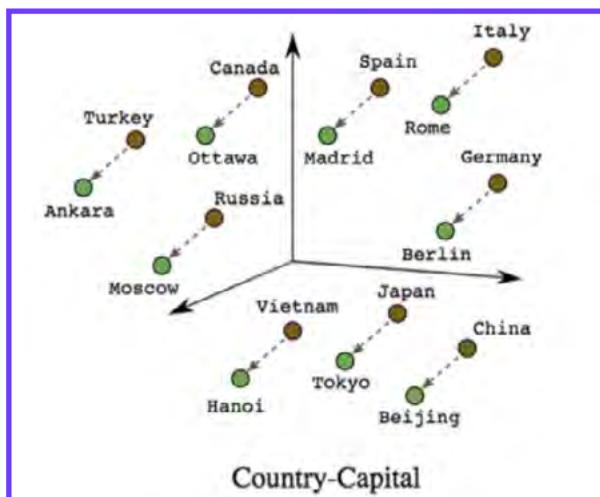
La classification consiste à classer des données : est-ce que cette image est un chien ou un chat ? Est-ce que cette personne est saine ou malade ? Trie ces données en 4 groupes distincts.

La régression permet de prédire une valeur numérique : Quel est le prix de cette maison selon sa surface, situation géographique, distance aux services, etc. ? Quelle sera la température dans 3 jours ?

➤ TRAITEMENT DU LANGAGE NATUREL

Le traitement sur langage naturel, abrégé en NLP en anglais ou TAL en français, permet de manipuler des données issues des langages humains écrits et parlés. Pour que la machine puisse analyser ces contenus, il faut les transformer en vecteurs mathématiques, c'est la vectorisation. On représente chaque mot du dictionnaire par un vecteur multidimensionnel de sorte qu'il soit possible de définir des liens de corrélation. Ainsi, il est possible pour ces modèles d'IA de « comprendre » le sens d'une phrase.

Dans ce schéma, les vecteurs pays → capitale sont parallèles.



Vectorisation Pays / capitales.

Ce type de représentation comporte cependant un gros point faible, il peut provoquer des « hallucinations » à l'IA. Autrement dit, l'IA va parfois répondre une donnée de l'espace vectoriel qui a du sens au niveau mathématique mais qui n'a aucun sens sémantique : un œuf de vache, comparer un bec de lièvre avec un bec de canard, etc.

➤ LES RÉSEAUX DE NEURONES RÉCURRENTS ET IA GÉNÉRATIVES

La famille de réseaux de neurones dits récurrents est particulièrement bien adaptée pour le traitement du langage naturel. Cela fait des années que vous en avez dans la poche : la prédiction du mot suivant lorsque vous tapez un SMS. Chaque mot est poussé un à un dans le réseau de neurones, et chaque sortie revient en entrée du mot suivant de sorte à transmettre un contexte, un enchaînement d'information dans un ordre précis. Avec l'augmentation des capacités de calcul et des données, la famille des Larges Languages Models (LLM), dont GPT fait partie, n'est pas seulement capable de prédire le mot à la suite d'une phrase mais la suite de plusieurs mots les plus probables. Finalement, quelle est la suite la plus probable à une question ? La réponse est la réponse à cette question (j'espère ne pas vous avoir perdu là-dessus !).

Il existe aussi des modèles taillés pour la génération d'images ou de contenu variées, et les premières IA multimodales sortent sur le marché et sont capables de faire presque tout à la fois (mais toujours pas de réfléchir par elles-mêmes).

À retenir

Chose importante, si ce n'est la plus importante à retenir, on peut résumer l'intelligence artificielle comme une grosse machine à faire des statistiques. Et comme un humain, elle fera des erreurs. Dans certains cas, moins qu'un humain (conduite autonome, détection de tumeurs sur des radiographies, etc.), dans d'autres l'humain reste suffisamment créatif pour résoudre des problèmes complexes. La complémentarité IA-Humain permet de réduire les erreurs de manière globale lorsque bien utilisé.

L'intelligence artificielle ne fait que reproduire ou prédire des données sur lesquelles elle a été entraînée. Elle peut donc comporter des biais et reproduire les erreurs des humains.



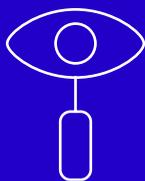
➤ Principaux dangers à éviter

La plupart des modèles d'IA Génératives du marché actuel sont hébergés sur le cloud et chaque entrée (aussi appelé « prompt ») est susceptible de servir de données d'amélioration. Pour faciliter la chose, partez du principe que toute donnée envoyée à ces IA devient publique, et donc ne donnez jamais d'informations personnelles, privées ou confidentielles de votre entreprise.

L'usage de ces IA permet de gagner du temps, mais tout comme Wikipédia à son époque, vérifiez le contenu et les sources si vous avez un doute sur un résultat. La prédiction peut contenir des erreurs ou des hallucinations, et les données d'entraînement peuvent comporter des biais (discriminations d'ethnie, de genre, etc.).



vue
d'ensemble



auteur

Thierry Tuot, Conseil d'État,
entretien mené par Bertrand Mocquet

IA et action publique, mises en perspective

Entretien avec Thierry Tuot, conseiller d'Etat, auteur d'un rapport en juillet 2022, qui ouvre la réflexion sur les impacts des progrès de l'IA.

En ce mois de novembre 2023, nous avons eu l'occasion de rencontrer Thierry Tuot, conseiller d'Etat et actuel président de la section de l'Intérieur, chargée d'examiner les projets de texte liés à la politique intérieure (principes constitutionnels, libertés publiques, collectivités, Outre-mer, immigration, culture, jeunesse sport, etc.). Nos échanges concernent le rapport publié en Juillet 2022, intitulé « [Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance](#) ».

» « NOUS SOMMES TRÈS BONS EN FRANCE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE »

Bien que l'essentiel des outils IA, actuellement à notre disposition, soient produits en dehors du territoire français, la Recherche française dans ce domaine se porte bien rappelle Thierry Tuot. Il n'est pas rare que les entreprises informatiques étrangères recrutent des chercheurs formés en France, dans des laboratoires ou bien les instituts 3IA, comme PRAIRIE. Il paraît donc légitime, voire essentiel que l'action publique en France en tire bénéfice au service de nos concitoyens.



Thierry Tuot nous rappelle en début d'entretien l'intérêt et l'attachement qu'il porte aux Universités et à la Recherche françaises. Un intérêt renouvelé comme professeur associé dans les universités

Le Havre Normandie, Paris Sorbonne, Sciences Po Paris ou Paris Dauphine-PSL actuellement, mais aussi en tant que président de la COMUE de Sorbonne Universités entre 2013 et 2017.

» « L'IA N'EST PAS UNE OCCASION DE RÉDUIRE LES EMPLOIS DE LA FONCTION PUBLIQUE, C'EST UNE OPPORTUNITÉ DE RÉHUMANISER LA RELATION AVEC LES USAGERS »

a-t-il ajouté, insistant sur la nécessité d'automatiser certains processus répétitifs qui permettront aux agents publics de se concentrer sur les missions pour lesquelles ils ont une vraie valeur ajoutée, celles où une IA ne sera jamais aussi performante : la relation humaine, la prise en compte des cas particuliers...

Dans la mise en œuvre de ces changements, Thierry Tuot nous rappelle qu'il s'agit de se projeter dans une fonction publique qui gagnerait à utiliser les technologies numériques d'IA pour améliorer le service rendu tout en améliorant la qualité au travail des fonctionnaires. Pour illustrer ses



propos, il évoque le temps de traitement de la première demande d'APL pour un étudiant par exemple, qui est de 8 semaines, qui pourrait être réduit à 48h, en automatisant la vérification des données constituant le dossier de demande. La décision finale resterait évidemment de la seule responsabilité humaine. Thierry Tuot y voit l'opportunité de réorienter ces fonctionnaires mobilisés, vers des activités plus intéressantes pour eux et plus bénéfiques pour l'administré.

➤ « DÉVELOPPER UNE CULTURE COMMUNE »

Le rapport, comme cet entretien, mettent en avant la nécessité de développer une culture professionnelle commune de l'IA dans l'action publique. Cette culture est à comprendre comme l'ensemble des connaissances et savoir-faire nécessaires à tout un chacun pour s'approprier et maîtriser son propre environnement professionnel. Cette culture

commune devra reposer sur « sept principes de l'IA publique de confiance » (p.11) : La primauté humaine, la performance, l'équité et la non-discrimination, la transparence, la sûreté (cybersécurité), la soutenabilité environnementale et l'autonomie stratégique.

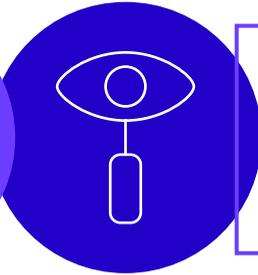
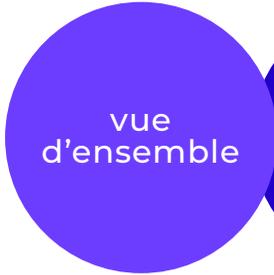
➤ « ACCOMPAGNER PAR LA FORMATION »

Le rapport du Conseil d'État souligne que « la faible culture des responsables publics [est] peut être la source d'un désintérêt ou d'une défiance » (p.12) pour cette transformation. Il indique que des actions de formation doivent être axées sur la lucidité et la vigilance dans le déploiement des systèmes d'IA (SIA) de l'administration. Il s'agit bien de repérer, selon Thierry Tuot, « les cas où c'est utile » et de réfléchir dès le début du projet SIA, au redéploiement des ressources humaines libérées par cette automatisation par IA.



Le rapport « [Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance](#) » est une saisine du Premier Ministre Jean Castex au Conseil d'État en Juin 2021 pour « poser un regard lucide sur les transformations de l'action publique induites par les progrès de l'intelligence artificielle, sur les gains qui peuvent en être attendus en termes d'efficacité et d'amélioration de la prise de décision et sur les conditions qui doivent l'entourer pour se prémunir d'un certain nombre de risques tels qu'une perte de souveraineté de l'État, une utilisation des données à caractère personnel irrespectueuse du droit au respect de la vie privée ou un examen insuffisamment circonstancié des situations individuelles » (p.211) Vidéo de présentation : Cliquez [ici](#) →

Nos sincères remerciements pour cet entretien à Thierry Tuot, président de la section de l'Intérieur du Conseil d'État.



auteur.e.s
Bernard Fallery, Professeur des Universités Emérite, **Florence Rodhain**, Professeure des Universités, **Saloua Zgoulli**, Docteure en Sciences de Gestion et du Management, Laboratoire MRM, Université de Montpellier

Avec les IA génératives, les fractures vont s'accroître dans la société



Parce qu'un Système d'Intelligence Artificielle Générative reste un assistant conversationnel, il est impératif de le considérer comme tel, et non comme source du savoir, pour éviter toute inégalité.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



20

En mars 2023, la revue en ligne *Management & Data Science* avait osé cette petite provocation : « Notre revue compte désormais ChatGPT parmi ses auteurs. Le robot proposera régulièrement un avis d'expert... ». Comme nous apprécions cette revue, nous avons répondu en rappelant d'abord pourquoi ChatGPT n'est ni un auteur ni un expert. Et comme nous étions assez atterrés par certains discours sur les systèmes d'IA générative, nous avons décidé de réunir en avril un panel de 40 véritables experts, en utilisant la méthode DELPHI pour débattre de vingt propositions. Les résultats de trois tours successifs de votes et de commentaires ne sont pas encore publiés, mais dès aujourd'hui il nous paraît important de mettre en avant une de ces vingt propositions : dans la société, mais aussi dans l'université, on va voir s'accroître une fracturation entre une élite formée par des sources exigeantes de qualité et une majorité nourrie d'informations plausibles mais totalement indifférentes à la vérité (au mieux des lieux communs, au pire du *bullshit*).

NON, UN SIAG (SYSTÈME D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE GÉNÉRATIVE) N'EST NI UN AUTEUR NI UN EXPERT

Rappelons toujours que le système ChatGPT n'est pas un auteur, mais un grand Modèle de langage (*Large Language Model*) (Ortiz 2023), un assistant conversationnel aux résultats souvent stupéfiants qui « fabrique des textes mot après mot de telle manière que chacun d'entre eux soit suivi des occurrences statistiquement dominantes dans la gigantesque base de données iden-

tifiée par ses concepteurs » (Meirieu, 2023). Assimiler un système d'IA à un auteur participe à toutes les confusions entre intelligence numérique et intelligence humaine, des confusions entretenues par le transhumanisme et qui confortent la puissance de quelques empires numériques (Fallery, 2020).

Rappelons toujours que le système ChatGPT n'est pas un expert, mais un système d'IA, un système générant statistiquement des contenus et qui influence l'environnement avec lequel il interagit. Il s'agit là de la définition européenne des systèmes d'IA, qui permet de définir les différents degrés de risques de ces influences ou interactions (Duarte et al. 2021). Les risques associés à ChatGPT ont déjà été bien testés, notamment par Holmes & Tuomi (2022), Mollick & Mollick (2022) ou Allouche (2023) : biais des jeux de données, discriminations, fausses informations ou références, stéréotypes culturels, soupe de fadaïses, *bullshit* ou *deep fakes*...

IMPLICATIONS PÉDAGOGIQUES ET STRATÉGIQUES DES SIAG : VINGT PROPOSITIONS EN DÉBAT

Au printemps 2022, nous avons réuni 40 experts et leur avons proposé de débattre sur 20 propositions (voir les principes de la méthode Delphi : Fallery et al. 2013, et les 20 propositions ici : Zgoulli 2023). Les débats ont été achevés en juillet 2022. Nous souhaitons faire ressortir ici, de façon très synthétique, les accords et désaccords sur les propositions, ainsi qu'un résultat majeur qui ressort de nos analyses.





Le bourgeois gentilhomme et l'IA – Vulgarisation théâtrale au Colloque M'2023, IMT Alès - Amue, 2023.

➤ RÉSULTAT LE PLUS MARQUANT : D'APRÈS LES EXPERTS, LA FRACTURATION VA S'ACCENTUER

Une élite formée par des sources exigeantes de qualité s'opposera à une majorité nourrie d'informations plausibles mais totalement indifférentes à la vérité. Les SIAG doivent, dès lors, être considérés comme de potentiels amplificateurs de polarités. La société numérique se développe autour des contradictions qu'elle engendre (comme l'économie capitaliste l'a fait depuis le XX^{ème} siècle, en construisant tout en menaçant dans le même temps la planète), les mots-clés tournent ici autour de l'idée de **fractures**, qui vont s'accroître avec une appropriation très inégalitaire des Systèmes d'IA Générative :

→ Une fracture sur le fond : entre des pôles hyper-numérisés et suffisamment formés pour garder un libre arbitre et une créativité, opposés à des pôles mal informés et donc exclus d'une compréhension et d'un usage approprié ;

→ Des fractures sur l'étendue ou l'horizon des questions éthiques : l'urgent face à l'essentiel, le possible face au souhaitable, le local face au global, les innovations face aux pollutions numériques...

→ Des fractures sur les formes de l'action : des polémiques et/ou des controverses, des délibérations et/ou des luttes...

Des inégalités, sinon des exclusions, vont se renforcer dans la société comme à l'école : par les stéréotypes des concepteurs, les discriminations, les effets de réseaux, une économie de l'attention, les dépendances et addictions, les travailleurs du clic... **Une contestation du solutionnisme technologique passera par l'action collective** d'associations ou d'institutions délibératives : sur la sobriété numérique et *low-tech*, la surveillance et le droit à la déconnexion, les impératifs éthiques qui resteront à la fois contradictoires et complémentaires...

Rendez-vous dans 10 ans pour vérifier si nos experts, à l'instar de Pythie, sont de justes prophètes.

➤ ACCORDS ET DÉSAccORDS

→ Les experts sont **en accord** sur 6 propositions : P1 (nouveaux modes d'apprentissage induits par les SIAG), P5 et P6 (programmes et budgets de formations à allouer pour accroître le niveau de connaissance des SIAG), P8 (savoirs fondamentaux auxquels il va falloir redonner la priorité suite à la présence des SIAG), P12 (présence des stéréotypes des concepteurs dans les SIAG) et P16 (fracture à prévoir dans les usages des SIAG).

→ Les experts sont **en désaccord** sur 6 propositions : P10 (les SIAG qui laisseraient le temps aux humains d'exercer leur créativité), P13 (on assistera à une dissociation entre les connaissances Vs la compréhension), P14 (importance d'une certification « sans SIAG », P4 (importance de freiner la généralisation des SIAG), P17 (confiance en la déontologie des chercheurs, concepteurs et *data scientists*) et P19 (l'idéologie du solutionnisme technologique serait encore renforcée).



Références bibliographiques

→ Allouche E. (2023). Tests et simulations d'« entretien » avec ChatGPT (Open AI). *Hypothèses, Direction du numérique pour l'éducation*.

→ Duarte M., Biot-Paquerot G., Bidan M. (2021). Vers un règlement européen concernant l'IA ? *Management et Datasciences* 03/11/2021.

→ Fallery B., Girard A. et Rodhain F. (2013), « Le Delphi argumentaire, une méthode intermédiaire entre le questionnaire et l'entretien », Actes de la journée de recherche AIM Méthodes de Recherche en SI, Nantes, 5 avril, 15 p.

→ Fallery B. (2020), Intelligence Artificielle : à qui profitent les ambiguïtés entre l'informatique, l'humain et la fiction ? *Revue Psychanalyse et Management*.

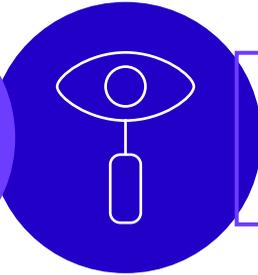
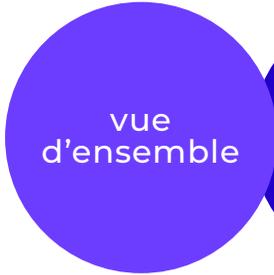
→ Holmes W. & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*. Traduction en français, Bocquet F.

→ Ortiz S. (2023). Qu'est-ce que ChatGPT et pourquoi est-ce important ? ZD Net, 29 juin 2023.

→ Meirieu P. (2023). Le danger de ChatGPT n'est pas dans la fraude qu'il permet mais dans le rapport aux connaissances qu'il promeut. *Le Monde*, 27/03/2023.

→ Mollick, E. & Mollick, L. (2022). *New Modes of Learning Enabled by AI Chatbots: Three Methods and Assignments*. Working paper.

→ Zgoulli S. (2023). Systèmes d'IA génératives à l'Université : 20 propositions à débattre. *Management et Datasciences*.



auteurs
Didier Mallarino, CNRS/OSU Pythéas, UAR 3470, et **Denis Trystram**, professeur, LIG-Inria et MIAI, Université Grenoble Alpes, membres EcoInfo

Les impacts sociaux de l'IA

Nuance et prudence, pour accompagner la transmission du savoir : vaste sujet qui alimente notre réflexion.



L'Intelligence Artificielle (IA) est un domaine ancien¹ qui a connu des promesses et des déceptions, avec un regain d'intérêt à partir de 2012 via l'essor de l'apprentissage profond², dû en particulier à des progrès technologiques des capacités de calcul. Depuis, le domaine connaît une accélération sans précédent. Par exemple, les temps d'entraînement des principaux modèles de langages naturels ou de vision sont multipliés par 2 tous les 3-4 mois³.

L'apprentissage est la faculté de créer de la connaissance et des contenus ressemblant à ceux créés par des êtres humains, que ce soit sous forme de texte, d'images ou de musique et permettant de résoudre des tâches pour lesquels l'algorithme n'a pas été explicitement programmé. Ces IA semblent faire preuve d'une véritable intelligence dans leur production. Cependant, si depuis début 2023 ces résultats sont devenus impressionnants en franchissant une étape cruciale avec ChatGPT, ils ne sont que la sortie d'un modèle probabiliste⁴ qu'il faut accueillir et analyser avec un esprit critique aiguisé.

N'oublions pas que ces outils peuvent être d'une aide précieuse si l'on prend l'exemple de certaines applications

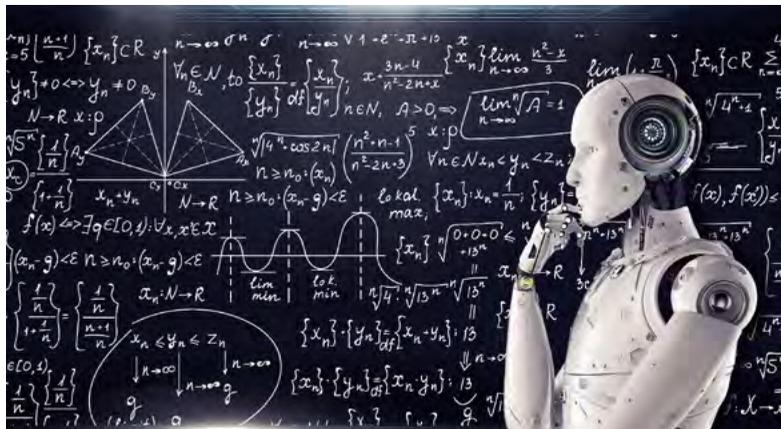
médicales⁵, de tâches organisationnelles dans la société, d'organisation du travail, d'analyse de phénomènes physiques complexes ou même parfois de pilotage de mécanismes pour contrer la crise climatique⁶. Cependant, ces exemples ne doivent pas être brandis comme étendard pour cacher ou minimiser les autres enjeux environnementaux et sociaux. Nombre de tâches cognitives du supérieur sont à portée de main des IA génératives multimodales et d'après les tests standardisés, GPT4 est d'ores et déjà bien supérieur aux performances humaines sur les aspects calculatoires⁷.

Au vu de la gravité de la crise environnementale⁸, le déploiement de ces technologies au rythme actuel et sans contrôle est incompatible avec les limites planétaires⁹, que ce soit d'un point de vue environnemental (voir article page intitulé "Impacts environnementaux de l'IA : quels réels bénéfices ?" dans ce numéro) alors que le seul entraînement des IA est un gouffre énergétique et matériel¹⁰, ou d'un point de vue sociétal ou les pratiques inacceptables d'exploitation humaine se cachent derrière ces résultats¹¹. Parmi les enjeux notables, l'enseignement supérieur a valeur d'exemplarité pour les prochaines

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Image par Mike MacKenzie via flickr.



générations de chercheurs, d'ingénieurs, de dirigeants et de penseurs. Il est donc de notre devoir de rester attentifs et critiques vis-à-vis du déploiement de ces outils.

Une difficulté ici est la rapidité et la nature des changements qu'imposent ces nouveaux outils sur nos pratiques d'enseignement (au niveau des contenus, de la dynamique de groupe, des évaluations, etc.).

Pourtant, au-delà même des aspects potentiellement positifs et des points de vigilance, l'IA générative interroge également plusieurs autres points fondamentaux en lien avec des questions éthiques. Il est impératif de questionner la justesse, la transparence et la rigueur du savoir diffusé par ces modèles. Leur capacité à produire des informations en apparence cohérentes, même quand elles sont fausses, doit nous alerter sur les risques de transmettre des connaissances erronées, ou biaisés (intentionnellement ou non). Par ailleurs, ces outils sont aujourd'hui principalement pilotés par des entreprises de la BigTech dont les objectifs réels ne sont pas toujours transparents, principalement commerciaux et donc éloignés de l'amélioration des communs. Cela interroge à la fois la souveraineté nationale sur le savoir diffusé par ces IA et interroge également le fondement culturel et les valeurs sous-jacentes. Ne risque-t-on pas une forme d'uniformisation et de contrôle de la pensée ? Qui va décider de ce qui est juste ou faux (les entreprises de la Bigtech, voire une dictature d'état) ? La question de l'autonomie décisionnelle est cruciale¹¹ car il semble impossible de réduire leur puissance à un co-pilote.

Par ailleurs, et malgré les erreurs manifestes, et intrinsèques à la technologie elle-même de cette production artificielle, les nouveaux outils issus de cette technologie modifient à une vitesse inégalée les comportements et l'organisation sociale. L'adoption de chatGPT a été très rapide, massive et quasi universelle, s'imposant partout, et parfois même de manière insidieuse, dans les entreprises, les tribunaux, dans les lycées et les universités. Cette diffusion en apparence vertueuse d'un enseignement virtuel personnalisé pourrait a contrario accentuer les inégalités (fracture numérique). Il est malgré tout encore temps de s'interroger sur ces usages en gardant à l'esprit qu'il est très difficile de distinguer le bon grain de l'ivraie. Apprendre à poser les bonnes questions dans un prompt n'est pas équivalent à découvrir soi-même les bonnes réponses à cette question. Avec l'IA générative, nous courons le risque

Références

- [1] https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle
- [2] https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle_g%C3%A9n%C3%A9rative
- [3] <https://openai.com/research/ai-and-compute>
- [4] <https://hal.science/hal-03849387/document>
- [5] <https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/>
- [6] <https://source.colostate.edu/how-can-ai-help-in-climate-change/>
- [7] <https://trustmyscience.com/test-comparatif-gemini-pro-google-nouveau-concurrent-gpt-4/>
- [8] <https://www.eea.europa.eu/fr/highlights/etat-de-lenvironnement-en-europe>
- [9] <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/societe/article/limites-planetaires>
- [10] <https://ecoinfo.cnrs.fr/2019/10/01/impact-environnemental-de-lia/>
<https://theconversation.com/apprentissage-profond-et-consommation-energetique-la-partie-immeree-de-lia-ceberg-172341>
- [11] <https://www.heidi.news/cyber/l-ia-ne-remplacera-pas-le-travail-humain-mais-elle-l-a-deja-precarise>
- [12] <https://www.sciencespo.fr/fr/actualites/lintelligence-artificielle-est-elle-un-danger-pour-lenseignement-superieur/>
<https://www.unesco.org/fr/articles/intelligence-artificielle-generative-dans-leducation-possibilites-et-defis>
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877>

de limiter l'imagination et brider la réflexion qui nécessite un temps long. Nous risquons également de voir s'imposer des idées pré formatées par un apprentissage potentiellement orienté ou biaisé. Adapter la transmission du savoir en tenant compte de ces outils est un défi. Apprendre à apprendre est plus complexe que simplement ressortir une information. Il faut l'accompagner d'analyses critiques et de prise de recul. La transmission du savoir et des connaissances peut-elle être sous traitée ou partagée avec des IA, et si oui, comment ? Les processus d'assimilation du savoir ne sont pas des processus passifs et rapides, mais des processus actifs et longs. Si les processus d'évaluation sont bouleversés par cette révolution, saisissons cette opportunité pour interroger et faire évoluer nos processus de formation¹².

Il est donc fondamental aujourd'hui, face à ce déferlement toujours plus important de nouveaux outils liés à l'IA générative, d'interroger le sens et les enjeux qui se cache derrière la transmission du savoir.

Cette diffusion est portée par la croissance économique et un imaginaire de ressources immatérielles quasi illimitées. La réalité de la crise environnementale nous rappelle que ce n'est pas le cas ! De plus, la place même de l'Humain doit être questionnée en amont dans la perspective de ne pas perdre le lien fragile avec la Nature et avec nous-mêmes.

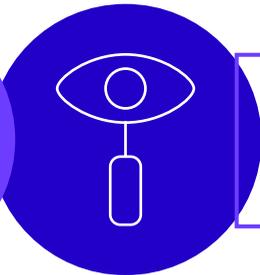
Pour aller plus loin

Cet article poursuit un travail initial de Didier Mallarino, co-auteur de ces pages.

À lire ici sur le site. [ici](#) →

Sur le site du GDS Ecoinfo cette publication intitulée « Les impacts sociaux de l'IA ».

The screenshot shows the Ecoinfo website interface. At the top, there are navigation menus for 'SERVICES', 'THÉMATIQUES', 'COMMUNICATIONS', and 'LES GDS'. The main header features the Ecoinfo logo and the GDS logo. The article title 'Les impacts sociaux de l'IA' is prominently displayed. Below the title, there is a date stamp '15 MAR 2022' and a 'Rechercher' search bar. The article text begins with 'Le futuriste progresse (les outils d'intelligence artificielle (IA) de ces dernières années...)'. A 'RECHERCHER' search bar is visible on the right side of the page.



auteur
Bernard Quinio, enseignant chercheur
en Système d'Information, Laboratoire
Ceros, Université Paris Nanterre

Les IA Génératives : quels impacts sur la pédagogie ?

Appréhender la nouveauté avec lucidité et faire évoluer nos pratiques d'enseignement.



On parle ici bien plus que du seul ChatGPT mais de la galaxie¹ des outils d'Intelligence Artificielle Générative (IAG) qui permettent de créer des contenus (textes, images, présentations, sons, vidéos, ...) à partir d'une question (prompt) d'un utilisateur.

Tous ces outils fonctionnent schématiquement² comme suit :

1 - Apprentissage initial : l'IAG est initialement formée en utilisant des techniques d'apprentissage en profondeur sur un corpus de données (texte, images, vidéos, ...), provenant d'Internet et éventuellement d'autres sources. Cette phase permet de « tokeniser » (découper en morceaux) les contenus et transformer ces tokens en vecteur numérique. Puis l'algorithme repère le contexte d'apparition des tokens. Si on fait l'analogie token / mot, l'algorithme voit quel mot se trouve proche ou loin de tel autre mot dans tel contexte (loisir, business, cours, ...). Tout est vecteur, l'IAG ne fait que du calcul numérique d'où l'utilisation massive de processeur GPU Nvidia³.

2 - Une fois formée, l'IAG peut répondre aux questions et générer du contenu en fonction des requêtes (prompt) des utilisateurs. Elle

analyse le contexte de la question pour produire des réponses pertinentes. Elle construit sa réponse par Token en fonction des probabilités d'apparition des tokens suivants. Elle ne comprend donc pas, mais fournit le contenu sur une base probabiliste.

3 - Dans les étapes 1 et 2 l'expertise humaine et le principe algorithmique du « renforcement » sont utilisés pour améliorer en continu l'outil de manière à ce que l'IAG réponde de mieux en mieux. L'IAG récoltera aussi toutes les données générées dans les interactions avec les utilisateurs pour s'améliorer.

La qualité de la réponse de l'IAG provient donc de la taille et de la qualité du corpus de données de départ enrichi par les données récoltées, de la qualité des algorithmes et de leur amélioration en continu et enfin de la pertinence du prompt de l'utilisateur.

Les forces de ces outils résident toutes dans leur capacité à créer un contenu original et pertinent à la demande. Cette demande étant le fruit d'une conversation simple avec l'outil.

Les limites de ces outils se comprennent par leur fonctionnement : ils utilisent des données sans respect du droit d'auteur, peuvent faire



des grosses erreurs probabilistes (les hallucinations), ils ne comprennent en aucun cas le contexte et enfin ils consomment énormément d'énergie⁴.

Qu'est-ce que ces outils vont changer pour l'enseignement dans le supérieur ? Beaucoup de choses pour beaucoup d'acteurs et pour les synthétiser, nous formulons cinq recommandations.

1 - Expliquer aux étudiants et aux enseignants comment fonctionnent ces outils pour enlever leur côté magique, voir leurs limites et pour apprendre collectivement à travailler avec des outils Autonomes, Adaptatifs et Évolutifs. Ce n'est plus un tableur Excel mais un compagnon de travail.

2 - Revoir les finalités de nos formations : que voulons nous apprendre à nos étudiants ? Quelles compétences et quels savoir-faire leurs seront utiles dans leur futur travail et dans leur évolution professionnelle et sociale ? Si nous restons sur un apprentissage de type mémorisation, ces outils d'IAG vont remplacer les enseignants et nous ne préparerons pas nos étudiants à ces nouveaux outils.

3 - Privilégier les usages inclusifs et socialement bénéfiques de ces outils. Une IAG n'est jamais fatiguée de répéter, corrige le français, parle ou écrit n'importe quelle langue à la demande.

4 - Se servir de l'IAG comme compagnon de travail pour nos étudiants et pour nos enseignants. Pour les étudiants, l'IAG aide à comprendre, propose des exercices et des explications dans tous les domaines. Pour les enseignants, l'IAG propose des plans de cours, des cas d'application ou des QCM.

5 - Réinventer des évaluations pour mettre les étudiants non pas devant une copie d'examen mais devant une situation de travail. Pour cela appuyons nous sur les études de cas et inspirons-nous de l'AFEST⁵ qui est développée depuis de nombreuses années dans la formation professionnelle.

Il ne s'agit pas de refuser l'outil mais d'accepter d'évoluer dans nos pratiques car les IAG changent la donne.

NDLR

Bernard Quinio, l'auteur de cet article, a partagé son expertise à l'occasion de la journée thématique organisée par le CUME le 22 Novembre 2023, intitulée : « IA : Comment l'IA va-t-elle façonner notre environnement professionnel? ». Le retour sur cette journée dans l'article du CUME : Journée thématique sur l'IA, comment va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?

Le replay de cette intervention, titrée « Comment les IA génératives questionnent l'apprentissage ? », sera disponible dans quelques semaines.

Des liens pour aller plus loin

- ChatGPT : Un robot conversationnel peut-il enseigner ? - Management & Data Science (management-datascience.org) : Cliquez [ici](#) →
- Webinaire « ChatGPT : ennemi ou allié pour l'enseignement supérieur ? » | AUNEGe : visionner le replay : Cliquez [ici](#) →
- Retours d'expériences autour de l'IA et de la pédagogie – La vidéo de France Université Numérique : Cliquez [ici](#) →



CUME		« l'avenir des usages numériques de l'enseignement »		CUME	
Mercredi 22 Novembre 2023					
Journée Thématique Nationale					
IA : Comment l'IA va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?					
Lieu : Cerveau de Paris - Centre de conférences Colbert 1, rue Jean Carra - 75002 Paris Code et adresse : AZ2118					
Accès : B. station "La Courneuve" (13 min) Métro : J. Centre d'Asnières • 7 station "Cœur d'Asnières" (4 min) • 7 station "Place d'Alger" (5 min)					
09:00 - 09:35	Accueil - Cofe				
09:35 - 09:45	Claude Audébert ROUER et l'Équipe de la JF - Publication du CUMET				
Mise en oeuvre					
09:50 - 10:30	Eric CHEREL et Inès NICOLAYEN - DSI et ChatGPT en Learning Design Interactif Présentation générale et enjeux ESD				
10:35 - 11:20	Bernard QUINIO - Enseignant Chercheur - Université Paris Nanterre Comment les IA génératives questionnent l'apprentissage environnemental ?				
11:25 - 12:10	Denis TRISTAN - Professeur informatique Université Grenoble Alpes - Expert Enjeux environnementaux de l'IA				
Déjeuner					
12:50 - 14:10	David RONDEAT - Responsable Numérique - ABAT État des lieux de l'IA et scénarios futurs				
14:15 - 14:45	Paul CHATLAIN - Professeur d'intelligence artificielle, de robotique et d'électronique - Sorbonne Université - L'IA : Comment intégrer l'impact de l'IA dans l'enseignement de l'IA et de l'éthique et de l'impact				
14:50 - 15:20	Sophie BÉGINNARD - Enseignante - Université de Bourgogne Comment les IA génératives questionnent l'apprentissage ?				
Table ronde					
15:25 - 16:30	Impact de l'IA sur nos métiers				

[1] <https://www.blogdumoderateur.com/etude-50-outils-ia-generative-plus-utilises-2023/>.

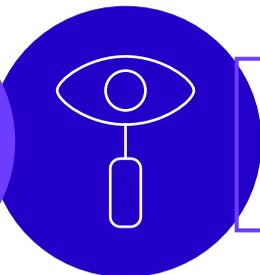
[2] <https://generationia.flint.media/p/secrets-techniques-chatgpt-bard-claude?>

[3] <https://www.usine-digitale.fr/article/porte-par-l-ia-generative-vidia-depasse-intel-pour-la-premiere-fois-de-sa-histoire.N2162827>.

[4] <https://www.revolution-energetique.com/voici-la-consommation-deletricite-phenomenale-de-lintelligence-artificielle/>.

[5] <https://www.anact.fr/quest-ce-quune-action-de-formation-en-situation-de-travail-afest>.





auteur

Serge Bourguine, Directeur du Département Développement et Accompagnement des Compétences, Amue

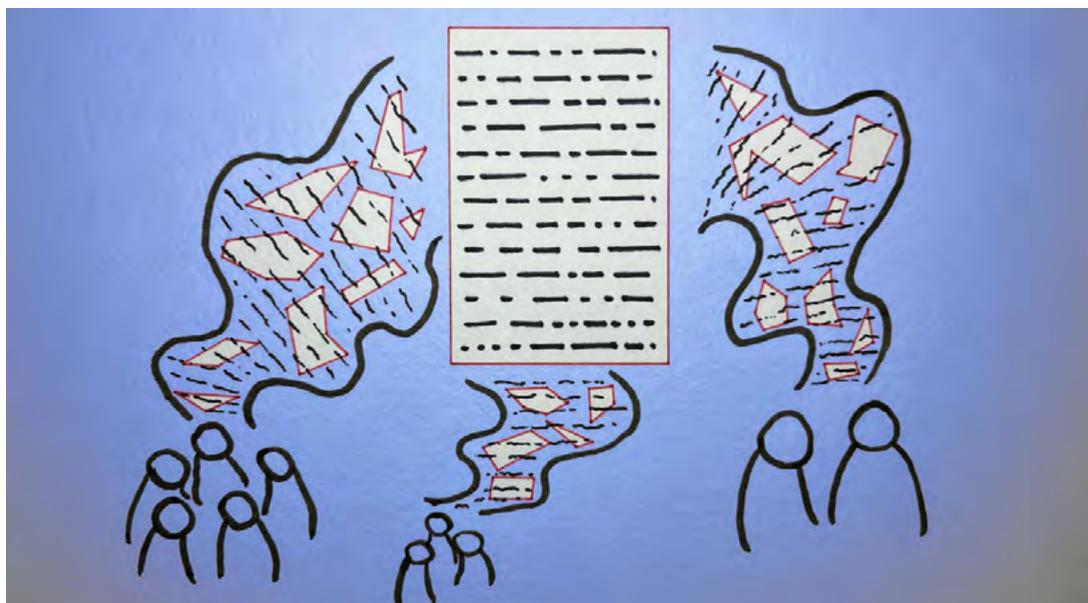


Dans le quotidien des équipes administratives



Introduire l'Intelligence artificielle en complément de celle, humaine.

La révolution véhiculée par l'intelligence artificielle est en marche et les applications sont déjà nombreuses. Cette mutation profonde n'est pas forcément visible car elle ne fait pas, encore, partie du quotidien des équipes administratives.



Yasmine Boudiaf & LOTI / [Better Images of AI](#) / Data Processing / CC-BY 4.0.

Et pourtant elle est déjà à l'œuvre dans plusieurs domaines de la gestion. Des preuves ? deux illustrations pour s'en convaincre :

Dans le domaine des ressources humaines, le traitement d'informations peut bénéficier d'opportunités d'appui dans l'activité des services à travers par exemple :

→ Le recrutement pour permettre aux candidats de bénéficier d'outils facilités de recherche d'emplois et pour

les recruteurs de gagner du temps dans l'identification de candidats potentiels pour un emploi vacant.

→ Des applications portant sur les traitements de données sont également aisément identifiables en matière de paye. Le foisonnement réglementaire rend complexe le suivi, la mise à jour et la compréhension d'une situation. S'il y a des questions sur certains éléments du bulletin de salaire, l'IA peut apporter des explications, en faisant le





lien entre la réglementation générale et son application dans le contexte individuel de l'agent. Dans ce type de cas, un chatbot qui fonctionne au-delà de la simple information réglementaire peut apporter des réponses aux questionnements.

L'automatisation ou la facilitation d'actes de gestion est également possible à travers l'utilisation de l'intelligence artificielle. Ainsi, le suivi et la mise à jour de situations administratives peuvent être facilités par l'identification de fin de contrat de travail, d'échéance d'avancement, de prise en compte de calendrier de gestion, ...

Ces premières illustrations peuvent bien évidemment s'étendre à d'autres domaines d'activités portés par ce qu'on identifie comme activités supports : finances, système d'information, patrimoine, juridique, ...

Ainsi dans le domaine de la finance et de la comptabilité deux illustrations peuvent faire rapidement percevoir l'étendue des possibles :

→ Dans la prise en charge de volumes d'opérations de plus en plus important et souvent à caractère répétitif que représente le traitement des factures. Il n'est pas rare dans un établissement de faire le constat que plus de 50 % des factures ont un montant faible (< 1 000 euros). Dès lors se pose la question de l'efficacité de l'activité quand on sait que le traitement d'une commande entre son émission jusqu'à son paiement coûte entre 80 à 100 €. Dans ce chiffre la part de traitement pour un contrôle puis la mise en paiement pèse. Dès lors, les solutions d'automatisation intelligente des processus de traitement de factures présentent un intérêt majeur face aux enjeux de réduction de coûts, de fluidification et de sécurisation des processus. Une partie du travail est du reste déjà en action à travers les solutions de dématérialisation des factures qui analysent et savent rapprocher bons de commande et factures sans intervention extérieure et laissent « la main » aux agents du service en charge de ces opérations sur les cas d'anomalies.

→ Une autre illustration de l'apport de l'intelligence artificielle peut être fournie à travers les bénéfices en matière de maîtrise des risques et d'appui aux dispositifs de contrôle interne. La récente réforme du régime de responsabilité des gestionnaires publiques invite du reste à hiérarchiser les contrôles. Dans un établissement universitaire de taille moyenne qui doit gérer un flux de plus de 50 000 factures annuelles et plus de 4 000 payes mensuelles sans outil ad hoc, la hiérarchisation est un casse-tête. Il faut donc collectivement apprendre à passer d'un contrôle exhaustif à un contrôle sélectif. Les outils de sélection et de détection de cas « anormaux » proposés par l'intelligence artificielle de même que le traitement automatisé des dossiers répondant à des critères prédéfinis et sélectionnés explicitement en amont peuvent largement aider à ce changement culturel.

Pour autant, les avantages de l'intelligence artificielle que chacun perçoit, ne doivent pas faire oublier les risques que porte cette technologie et notamment en matière de biais cognitifs. Ainsi, si on revient aux illustrations données ci-dessus dans le domaine des ressources humaines, il convient d'être particulièrement vigilant sur les risques suivants (non exhaustifs) et qui se situent du point de vue de l'utilisateur :

La sensation de déshumanisation ressentie par le candidat au recrutement ;

L'opacité du système si le candidat n'est pas correctement informé de l'utilisation de l'IA (il est donc impératif de veiller à la transparence) et notamment en ce qui concerne les critères sur lesquels il n'a pas été sélectionné ;

Les biais d'interprétation si l'entretien se déroule face à une machine avec reconnaissance des émotions sur le visage des candidats ;

Les risques de discrimination dans le choix ou la sélection des candidats liés à la base de données utilisée.

La vigilance doit donc être de mise et accompagner le déploiement de l'IA. Trois axes peuvent être les guides d'une réflexion des services dans l'utilisation de cette technologie :

Veiller à la qualité du service à l'utilisateur (et donc prêter attention au risque de déshumanisation et d'automatisme ou de raccourcis erronés) ;

Veiller à la qualité de l'information produite (l'automatisation des traitements ne doit pas se réduire à des messages simplistes produits par des robots) ;

Veiller à la qualité de l'activité pour les personnels (la possibilité de faire traiter les tâches répétitives et sans valeur ajoutée doit s'accompagner d'un plan de formation robuste et d'un dispositif d'évolution des métiers en relation avec les nouveaux attendus).

Nous n'en sommes qu'aux prémices de l'introduction de cette technologie dans nos activités de services, il faut à la fois être gourmand de leur développement et en même temps attentifs à leur utilisation à leur paramétrage. L'intelligence humaine a donc encore de beaux jours devant elle.





témoignage
établissement



auteurs

Rafael Cabrera, sous-directeur en charge des Usages du Numérique, **Olivier Ziller**, sous-directeur en charge du SI, des études et du développement, Université de Lorraine

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

À l'université de Lorraine, on appréhende dans leur globalité les impacts de l'IA dans le fonctionnement d'un établissement. C'est clairvoyant, ambitieux et objectif. À découvrir.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

Les travaux et réalisations autour de l'intelligence artificielle (IA) existent depuis le début de l'informatique voire depuis bien avant selon ce que l'on appelle intelligence. Le Deep Learning avait mis en lumière les avancées en la matière avec des logiciels qui sont devenus champions du monde aux échecs puis au jeu de GO. Mais depuis tout juste un an, avec la mise à disposition de chatGPT, c'est l'intelligence artificielle générative (IAG) qui a monopolisé l'attention. Pour la première fois, le grand public a pu « discuter » avec une IA que l'on pouvait presque confondre avec un humain. Dans la foulée, des applications d'IAG ont permis de générer des images, de la musique, des vidéos, du code informatique... Malgré leur jeunesse les modèles d'IAG ne cessent de s'améliorer et les investissements dans ce domaine se comptent en milliards d'euros. L'appropriation de ces outils par le public a été extrêmement rapide notamment par les étudiants, prenant de court les établissements et questionnant au passage l'organisation et l'avenir de l'enseignement tel que nous le connaissons. Dans cet article, nous ne prétendons pas être des experts dans le domaine de l'IA mais, forts de notre expérience, nous avons voulu essayer d'imaginer le futur de notre établissement dans la perspective d'un monde chamboulé par cette révolution. Un futur que, malgré notre penchant technophile, nous n'imaginons pas naïvement radieux mais dont nous essayerons aussi d'anticiper les travers et les menaces. Nous tenons aussi à préciser que cet exercice de prospective ne reflète pas la position officielle de notre établissement sur ce sujet.

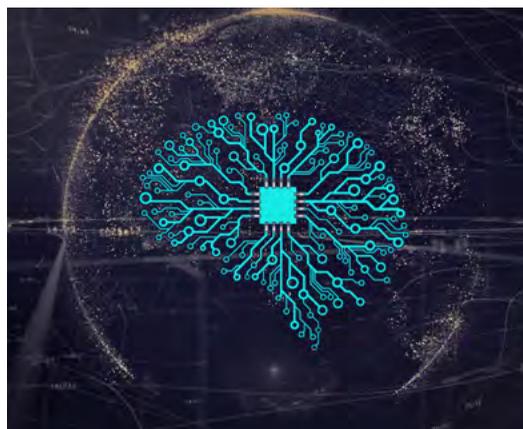


image par [Mike MacKenzie](#).

Nous commencerons notre analyse d'impact sur l'enseignement supérieur par les fonctions « support » (RH, finances, patrimoine, numérique...), qui seront profondément transformées, au même titre que dans n'importe quelle entreprise. Du fait de l'importance de la manipulation d'informations, bien souvent sous forme numérique, les fonctions support de l'ESR seront même particulièrement sensibles au développement de l'intel-



lignage artificielle qui se nourrit et manipule des données numériques. À contrario, les métiers manuels, ceux où l'empathie et les interactions sociales sont primordiales, ceux nécessitant l'exercice d'un esprit critique, d'une capacité à bâtir des hypothèses ou d'inventer de nouvelles connaissances seront moins impactés.

Un autre cas d'usage particulièrement intéressant concernera les activités d'assistance, qu'elles soient informatiques ou métiers. La mise en place d'assistants conversationnels sera beaucoup plus aisée qu'avec des technologies classiques et à la portée de tous. L'enjeu sera alors de fournir des bases de connaissances et de vérifier que les réponses sont conformes à ce qui est attendu. Une fois ceci fait, cela pourra décharger un grand nombre d'agents d'une activité chronophage et fastidieuse. Les bases de connaissances disponibles de manière conversationnelle pourront être intégrées directement dans les applications et, par exemple, il sera possible de discuter avec Sifac pour connaître tel ou tel mode opératoire. Des modalités bien plus pratiques et efficaces que de devoir parcourir des documentations. Cette perspective, offre aussi l'opportunité de pouvoir mutualiser les services d'assistance qui sont souvent spécialisés par domaine et de mobiliser les agents sur les cas les plus complexes.

Toutes les activités liées à la bureautique seront aussi impactées : production de contenus, résumés, corrections orthographique, traductions, comptes rendus de réunions...

Des activités plus complexes pourront aussi bénéficier de l'intelligence artificielle : analyse de données automatisée selon des règles exprimées en langage naturel. Par exemple exploitation de données financières, de données RH, de données sur les fluides pour produire des graphiques, des tendances, des alertes voire des analyses. Le pilotage de l'établissement pourra être amélioré, à condition de disposer d'entrepôts de données permettant de croiser facilement les informations et d'avoir des historiques.

Les métiers du Numérique ne seront bien sûr pas épargnés : production de contenus multimédia, de design, de site web mais aussi de code informatique. D'ores et déjà des IA sont capables de produire du code mais aussi de l'analyser. Microsoft propose par exemple une solution permettant à plusieurs IA de communiquer entre elles pour générer du code pour ensuite le valider et le corriger. Une IA ayant une connaissance fine du SI pourra aussi générer des connecteurs entre les applications et contribuer à la mise en qualité des données. L'exploitation des serveurs pourra aussi être supervisée par des IA capables d'intervenir pour corriger des problèmes ou pour déployer des services.

On le voit dans ces exemples, toutes les fonctions support vont être impactées par le développement de l'intelligence artificielle et avant tout les DSI. Plus une activité s'appuiera sur la manipulation de données numériques, plus elle sera concernée. Il y a alors un enjeu de forma-



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

tion des personnels et d'accompagnement au changement : il faudra comprendre et maîtriser l'usage des IA, que les personnels bénéficient de gains de productivité mais soient toujours en responsabilité du résultat final après avoir vérifié ce qui est produit par l'IA. Le temps libéré sur certaines activités permettra de développer d'autres activités qui ne peuvent pas (encore) être assumées par l'intelligence artificielle et impliquant une intervention humaine. Par exemple, le développeur informatique pourra se concentrer plus qu'auparavant s'investir dans la compréhension du besoin de l'utilisateur, supervisera le travail de l'IA pour, finalement, on l'espère produire un logiciel développé plus rapidement et répondant mieux aux besoins. Le risque corollaire sera le développement du « shadow IT » et la création d'applications développées directement par les utilisateurs. Dans ces conditions, la maîtrise du SI relèvera du défi.

L'autre impact sera une augmentation significative des budgets car l'intelligence artificielle se paie cher. Il y aura alors un enjeu de maîtrise des solutions d'IA pour ne pas les multiplier. Enjeu d'autant plus complexe que ces solutions seront proposées dans le cloud par des fournisseurs qui n'auront pas fait les mêmes choix.

Il faudra donc sûrement être vigilant à ne pas systématiquement privilégier les solutions basées sur l'IA et mises en avant par le marketing. Compte tenu de son coût, des solutions « traditionnelles » feront toujours sens pour les cas d'usage qui ne nécessitent pas la mise en œuvre de l'IA.

Si on fait cette fois le focus sur l'impact de l'IA pour l'enseignement et comme le signalait déjà en 2022, le Conseil supérieur de l'éducation, dans son article « L'intelligence artificielle au service d'un enseignement personnalisé » : tout est déjà là pour transformer la façon dont on conçoit des activités d'apprentissage. Pour la formation, cette révolution est une lame de fond dont les effets seront d'un impact exponentiel. Pour envisager l'influence de l'IA sur les apprentissages, les Learning Analytics (LA) constituent un bon exemple. Si on met de côté les limites liées à l'acceptabilité de ces technologies, l'IA a le potentiel de faire évoluer la façon dont on conçoit et génère ces indicateurs de progression. En effet, sans nécessiter comme aujourd'hui de revoir les parcours pédagogiques pour créer une structure d'analyse exploitable, l'IA pourrait prendre le relais des formateurs en fournissant des conseils aux apprenants, un peu comme un compagnon qui vous connaît et sait comment vous apprenez le mieux. Pour la remédiation, l'IA peut



dès à présent trouver ou générer, en fonction du niveau et des attentes des apprenants, des supports qui passent de l'écrit à une vidéo ou à une représentation illustrée.

Par ailleurs, l'IA pourra être un facteur d'inclusion des étudiants souffrant de handicap. La capacité à synthétiser la voix, à lire des textes à voix haute, à comprendre le langage oral, la possibilité de disposer d'un assistant disponible à tout moment ouvrent des possibilités nouvelles et tout à fait innovantes pour permettre aux personnes handicapées de pouvoir suivre un cursus au sein des universités. Côté enseignant, on a déjà vu l'IA exploitée pour analyser et alerter sur des problèmes liés à l'accessibilité de ressources pédagogiques. Demain, des indicateurs beaucoup plus fins sur l'efficacité des activités d'apprentissage ou des contenus proposés aux apprenants pourront alimenter la prise de décision des formateurs.

En France, l'usage de l'intelligence artificielle par les étudiants, suscite des débats et des restrictions dans certaines institutions. Pourtant, en même temps que l'usage de ces technologies se développe, et il est déjà massif, nos enseignants relèvent un contraste entre les besoins liés à l'acquisition de socles de compétences et la créativité que ces outils peuvent soutenir. Cette dualité interroge sur les futurs impacts de l'IA pour la formation, notamment lorsqu'une génération entière aura grandi en s'appuyant sur ces technologies pour apprendre.

Pour l'heure, l'IA n'est pas capable de raisonner de manière autonome et ses réponses resteront longtemps encore le fruit de calculs de probabilités. L'opinion générale s'accorde par conséquent pour affirmer que dans un avenir proche les machines ne pourront pas prendre en charge les activités impliquant la pensée critique, la créativité et la collaboration. Toutefois, comme nous l'avons vu, sous l'impulsion de l'IA l'exercice de nos activités professionnelles sera profondément transformé et entraînera une refonte significative de l'offre de formation. C'est un changement qu'il faut dès maintenant anticiper, en garantissant un accès universel à une « IA éthique » et en développant notre aptitude à la réflexivité.

La Recherche, quant à elle, est à la fois à l'origine de l'IA mais pourra aussi bénéficier des possibilités nouvelles qu'elle offre. Afin de garder la maîtrise et la capacité d'innovation dans ce domaine, il est donc important que des moyens importants soient alloués spécifiquement à la recherche consacrée à l'IA. Il semble y avoir aussi un lien naturel à faire entre l'IA et la science ouverte : l'IA pourra à la fois s'alimenter de la production scienti-

fique pour nourrir ses modèles d'apprentissage mais aussi assister les chercheurs dans l'analyse de la production scientifique. Les chercheurs pourront ainsi facilement générer des programmes informatiques leur permettant l'analyse de leurs données sans nécessiter de compétences avancées en programmation.

D'ores et déjà, l'IA est utilisée comme un assistant pour la rédaction d'articles scientifiques : Springer propose l'outil CURIE pour aider les chercheurs dont la langue natale n'est pas l'anglais.

L'IA pourra aussi assister les chercheurs dans leur veille scientifique et dans l'analyse des publications scientifiques.

Mais, attention, l'IAG est conçue pour satisfaire son interlocuteur et fournir des réponses « quoiqu'il en coûte » et elle aura ainsi tendance à inventer des réponses. Le chercheur aura donc besoin de vérifier les résultats et affirmations fournis par ces outils.

Comme nous avons pu le voir, l'intelligence artificielle impactera probablement profondément l'enseignement supérieur. Nous ne pensons pas qu'il s'agit d'un effet de mode mais bien d'une évolution majeure qui n'en est qu'à ses prémices. Difficile de savoir précisément jusqu'où l'intelligence artificielle pourra aller compte tenu de la rapidité des progrès mais, une chose est sûre, il faut se préparer et anticiper les changements et ne pas les subir.

L'enseignement supérieur se doit donc de préparer les étudiants à évoluer dans une société où l'IA sera de plus en plus présente. Il convient d'informer et de former les étudiants, les enseignants et les personnels sur les bénéfices mais aussi les changements et les risques liés à l'IA. Attention à l'effet Eliza qui amènerait à prêter aux outils d'IA des sentiments ou des réactions humaines. Attention aussi à prendre tous les résultats fournis par l'IA pour des vérités. Aujourd'hui l'IA est encore trop souvent victime d'hallucinations (invention d'éléments de réponse) pour pouvoir lui faire entièrement confiance et lui déléguer aveuglément des tâches. Nous avons encore un rôle très important à jouer pour lui fournir les informations sur lesquelles se baser, adaptées à notre contexte et pour vérifier les réponses fournies.

D'autre part, compte tenu de l'importance que l'IA va prendre dans l'enseignement, il devient primordial d'avoir une souveraineté sur les modèles d'IA que nous utilisons. Les IAG fournissent des réponses en fonction de corpus d'informations qui a servi à les entraîner. Selon la nature de ces corpus, les réponses peuvent



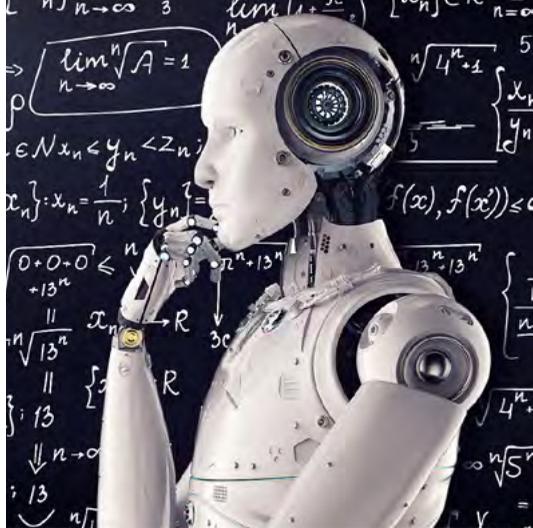


image par [Mike MacKenzie](#).

être biaisées ou orientées. Des questions culturelles et éthiques sont en jeu et l'université a besoin de s'assurer que les modèles d'IA qu'elle utilise sont cohérents avec les valeurs qu'elle promet, que les informations qui sont fournies sont conformes à son éthique et à la culture scientifique et technique qu'elle se doit de diffuser. Pour cela elle ne peut pas juste s'appuyer sur des intérêts privés, qui plus est non européens, répondant à des logiques de marché ou idéologiques relayant des valeurs qui ne sont pas les nôtres. L'exemple de l'IA construite par X (ex Twitter) en est un exemple caricatural. La question de la réglementation nationale et internationale en matière de propriété intellectuelle se pose aussi : dans le cas d'outils fournis par des tiers, qui est le propriétaire final des réponses fournies par l'IA ?

Un autre défi concernera la lutte contre les fausses informations et les « deepfakes » que l'IA permettra de générer et propager de plus en plus facilement. Le rôle de l'université sera de proposer les moyens de lutter contre la désinformation et d'être un lieu de diffusion de la vérité. L'IA peut elle-même être un moyen d'assurer une partie de ce rôle en se basant sur la production scientifique.

Il est donc indispensable et urgent que les établissements d'enseignement supérieur aient la capacité de disposer des modèles d'IA qui leur correspondent en s'appuyant sur des solutions open-source. Cela implique aussi de disposer des centres de calcul appropriés et de développer des stratégies de mutualisation au niveau français mais également à l'échelle européenne pour ne pas disperser les efforts et disposer des ressources importantes nécessaires. Il faut noter que certaines universités américaines ont déjà franchi ce pas et proposent leurs propres IA à leurs étudiants. C'est le cas par exemple de l'université de San Diego avec TritonGPT.

La mise à disposition de ces modèles d'IA dédiés à l'ESR permettra aussi de réduire la fracture numérique en proposant à tous les étudiants un accès à l'IA sans discrimination de ressources, d'assurer le respect des données sensibles et devra se faire dans un souci de limiter la consommation énergétique. Des modèles spécialisés consommeront beaucoup moins de ressources que les modèles grand public ayant vocation de répondre à tous

les sujets. En résumé, les universités ont besoin d'une IA responsable.

L'État est bien conscient de cette problématique puisque la DINUM prévoit la mise à disposition d'un premier modèle pour l'administration courant 2024. Reste à savoir si ce modèle sera adapté aux besoins de l'enseignement supérieur.

En attendant, il convient sûrement de débiter des expérimentations avec les outils existants, en prenant bien en compte leurs limites, pour inventer et maîtriser les usages de l'IA dans l'ESR. Le défi à relever sera aussi de parvenir à maintenir la curiosité, l'esprit critique et la créativité, bref tout ce qui fait l'intelligence, et ne pas se contenter d'utiliser des cerveaux de substitution prêts à l'emploi. C'est aussi le rôle fondamental de l'université.

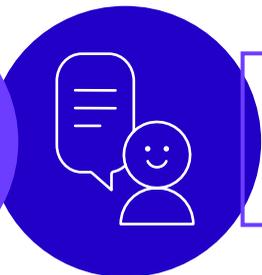
Bien sûr, même si nous arrivons à résoudre tous ces défis, nous ne pourrons pas empêcher un usage inapproprié de l'IA et les enseignants, notamment, seront de plus en plus confrontés à des problématiques de plagiat ou de production de travaux plus ou moins générés à l'aide de l'IA. Il sera sans doute très difficile de détecter ces usages et il convient donc de rapidement mettre en place une « Charte IA » comparable à la charte informatique qui définira les usages acceptables de l'IA et engagera au respect de certaines règles.

Le temps est compté et il faut se préparer à la prochaine avancée majeure : l'intelligence artificielle généraliste (AGI – Artificial Generalist Intelligence ou Intelligence Artificielle Généraliste) capable de réaliser toutes les tâches cognitives accomplies par un être humain...

Merci à communauté du CSIESR

Cet article fait suite à une sollicitation adressée au groupe « Chat GPT, IA et autre » créé sur le réseau social interne du CSIESR. Ce groupe s'est construit suite à des discussions lors des assises du CSIESR sur l'utilisation et impact de ces IA génératives.

Un appel à article fait sur : Cliquez [ici](#) →



auteur
Joël Gombin, cofondateur et dirigeant
de Dataactivist, cofondateur d'opsci.ai,
contributeur lebonllm.fr



Intelligence artificielle : quelle feuille de route pour les acteurs publics et de l'ESR ?



**Et pour illustrer le propos,
on vous présente Albert !**

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

ChatGPT a donné une visibilité sans précédent à l'“intelligence artificielle”, ou pour être plus précis, à des catégories spécifiques de modèles de *machine learning* (Large language models, diffusion models...) dont les performances, la disponibilité et la facilité de déploiement connaissent une accélération qui a été jusqu'à présent exponentielle, tandis que des interfaces utilisateurs orientées vers un très large public sont proposées... Si cette capacité nouvelle à faire réaliser par des machines des tâches cognitivement complexes soulève légitimement de nombreuses questions, les opportunités apparaissent significatives, et l'ESR, tout comme le secteur public plus largement, n'échappera pas au FOMO (*fear of missing out*, peur de rater quelque chose) qui est en train de se répandre à très grande vitesse. Je ne parle pas ici de l'IA comme objet de recherche ou adjuvant à la recherche (même si le FOMO peut dans ce domaine se traduire par l'injonction à “mettre de l'IA” dans tout projet de recherche ou presque), mais d'usages dans le cadre de l'administration de l'ESR.



Tirer parti des outils qui émergent actuellement pour les acteurs de l'ESR suppose de raisonner avec pragmatisme plutôt que de vouloir à tout prix déployer des cas d'usages spectaculaires. L'IA au concret, ce sera le plus souvent des gains de productivité peu visibles dans des processus globalement inchangés à court terme - et c'est sans doute très bien ainsi ! Il faut pour cela déconstruire la boîte noire que constitue le terme d'intelligence artificielle, pour raisonner en termes de tâches bien identifiées et de capacité concrète de modèles de machine learning à les réaliser.

Ces usages devront se faire dans un contexte, sinon de souveraineté (ce terme soulève à mon sens plus de questions que de réponses), du moins de maîtrise des outils par leurs maîtres d'ouvrage. Si c'est ChatGPT qui a défrayé la chronique depuis un an, il serait dans bien des cas sans doute mal avisé que les acteurs publics s'en remettent à un acteur dont on comprend mal les intentions et dont les modèles sont aujourd'hui non seulement totalement propriétaires, mais

en plus mal ou pas documentés. Le développement de modèles open source, adaptés à un contexte francophone, sobres et pouvant être utilisés "en local" est ainsi un enjeu majeur. Etalab a ouvert la voie en publiant un modèle, Albert, qui a été finetuné (c'est-à-dire ré-entraîné) sur la base d'un modèle ouvert (Llama 2) pour parler le "Français administratif". Albert a vocation à servir de socle pour de nombreux cas d'usages d'administrations françaises.

Pour y répondre, les acteurs publics devront créer des cercles vertueux, reposant sur la mutualisation (à cet égard l'Etat devra sans doute apprendre à mieux faire collaborer les acteurs, plutôt qu'à les mettre en concurrence de manière systématique pour l'accès aux financements) et la contribution à des communs numériques, qui peuvent porter sur les modèles mais aussi sur les corpus d'entraînement, qui seront sans doute de plus en plus le nerf de la guerre. Un programme ambitieux, mais prometteur !



La Direction interministérielle du numérique de l'État travaille depuis plusieurs mois au développement d'outils d'intelligence artificielle pour le service public. En particulier, un modèle Llama a été finetuné sur la base des questions posées et des réponses fournies dans le cadre de Service public+. Au-delà, l'ambition de la Dinum est de proposer un ou des modèles, libres, sobres et maîtrisés, que les différentes administrations pourront réutiliser pour leurs propres cas d'usage. Dataactivist et Opsci ont contribué au développement de ce modèle dénommé Albert dans le cadre d'une collaboration avec la Dinum.





témoignage
établissement



auteur

Eric Chereh, Chief Information Officer
– Learning Planet Institute (LPI)

Comment l'IA transforme l'université



Image générée par IA avec le prompt « robot anthropomorphe avec chapeau d'étudiant diplômé. Sorbonne en arrière-plan ».

➤ L'IA FACILITE LA COLLABORATION

Le deuxième niveau de transformation que permet l'IA touche à la collaboration au sein ou entre équipes. De la même façon qu'Amazon ou Netflix vous proposent des produits correspondant à votre profil d'acheteur, l'IA de l'université peut recommander, catégoriser, résumer et analyser des articles de recherche aux enseignants-chercheurs sur les thèmes qui les intéressent. Elle peut analyser les profils des personnels et les mettre en relation avec des collaborateurs aux compétences complémentaires, ainsi que leur résumer l'avancement des projets en cours sur les thèmes qui les intéressent.

Pour bénéficier de ces avancées, les établissements gagneraient à **mettre en place des solutions globales**, dont l'IA pourra bénéficier des données. Des acteurs comme l'AMUE et le Groupe Logiciel pourraient se saisir de ce chantier.

➤ L'IA AMÉLIORE LA PRODUCTIVITÉ INDIVIDUELLE DES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS ET DES PERSONNELS

Les dernières générations d'IA génératives permettent par exemple l'aide à la rédaction, la traduction, l'assistance à la création de supports de cours, le résumé de documents, la rédaction de compte-rendus de réunions en temps réel.

Les équipes informatiques peuvent développer du code plus rapidement grâce à des IA spécialisées comme GitHub Copilot, produire de la documentation vidéo multilingue et des chatbots d'assistance à faible coût ; les enseignants peuvent générer des premiers jets de plans de cours, produire des exercices adaptés au contexte de leurs étudiants.

Pour accompagner ses personnels administratifs et enseignants-chercheurs, l'université doit les **former** et leur **donner accès aux outils IA individuels**. Le partage de bonnes pratiques est ici essentiel, car des milliers de produits et de pratiques naissent et meurent rapidement, dans un foisonnement darwinien. S'appuyer sur l'intelligence collective est la meilleure façon de profiter des outils les plus efficaces.

➤ L'IA FACILITE L'ANALYSE ET PRÉDICTION

Les IA sont capables de repérer des régularités cachées dans les données. Par ailleurs, les IA génératives peuvent désormais analyser des données non structurées, par exemple du texte brut issu d'emails ou de compte-rendus de projets. Ces capacités offrent des perspectives nouvelles pour les chercheurs dans tous les domaines, mais aussi aux pédagogues et aux équipes administratives. Par exemple, les IA savent détecter les problèmes à partir de signaux faibles : fraudes, étudiants à risque, etc. Elles peuvent également optimiser les flux : énergie, fluides, gestion des salles et du matériel, etc.

Enfin, des IA spécialisées aident à la prise de décision, avec par exemple l'essor de l'expertise juridique en Legaltech IA.



Les établissements doivent investir dans ces technologies aux perspectives prometteuses. Les coûts humains et financiers n'étant pas négligeables, ils doivent choisir leurs cibles.

Les données deviennent une ressource clé: quelles données sont exploitables? Comment s'assurer de leur qualité? Quelles données doivent être obtenues ou générées pour arriver à vos objectifs? Comment obtenir ces données dans le respect de la RGPD?

Les établissements doivent construire un schéma directeur de la donnée et de l'IA.

Il se construit à partir des priorités stratégiques de l'établissement, mais en prenant en compte les nouvelles possibilités offertes par les IA.

En parallèle de cette démarche descendante, pourquoi ne pas s'appuyer sur la créativité des étudiants? En mettant à leur disposition des données métier (dans le respect des règles du RGPD), on peut les encourager à tester des solutions et défricher le terrain foisonnant des IA, tout en leur apportant un recul qui participe à leur parcours d'apprentissage.

Pour en savoir plus

L'association Learning Planet Institute explore, expérimente et partage des nouvelles manières d'apprendre et de coopérer afin de répondre aux besoins de la jeunesse et de la planète. Via ses activités, l'Institut crée des programmes de recherche et d'enseignement basés sur l'interdisciplinarité, la diversité et l'initiative.

Son site web : Cliquez [ici](#) →



NDLR

Eric Cherel, l'auteur de cet article, a partagé son expertise avec Iryna Nikolayeva (cheffe de projet au LPI) à l'occasion de la journée thématique organisée par le CUME le 22 Novembre 2023, intitulée : « IA: Comment l'IA va-t-elle façonner notre environnement professionnel? ». Le retour sur cette journée dans l'article "CUME : Journée thématique sur l'IA, comment va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?"

Le replay de cette intervention, titrée « L'IA et l'université », sera disponible dans quelques semaines.



Vu aux assises du CSIESR



Eric Cherel auteur de cet article a partagé, avec Yann Lecunff de l'université de Rennes, une présentation aux assises du CSIESR en mai dernier. Evidemment intitulée IA, cette intervention peut être revue sur ce [replay](#).



témoignage
établissement



auteure

Anne Laurent, vice-présidente déléguée à la science ouverte et aux données de la recherche de l'université de Montpellier. Directrice de l'institut de science des données de Montpellier (ISDM)

Quand la Recherche s'empare de l'IA

Montpellier se positionne pour une IA aux interfaces des piliers "Nourrir, soigner et protéger".

Sous l'impulsion de l'Université de Montpellier, un collectif de chercheurs, enseignants, entreprises, startups, filières et collectivités porte un projet ambitieux visant à faire de Montpellier un site de tout premier rang pour l'IA et la santé, le vivant et l'environnement.

L'Université de Montpellier jouit d'une forte reconnaissance nationale et internationale et a reçu ces dernières années de nombreux signes de reconnaissance. Deuxième université dans le monde dans le classement de Shangai thématique sur l'écologie, très visible au niveau national sur différents sujets (1^{er} rang national dans 4 domaines au dernier classement THE, 1ère université française en "life and earth science" au dernier classement de Leiden), l'Université de Montpellier s'appuie sur 800 ans d'histoire en médecine et mène une recherche de tout premier plan grâce notamment à une très forte implantation des organismes de recherche. L'Université de Montpellier a une place toute particulière en Innovation, reconnue selon le classement de Reuters comme la 1^{ère} Université française la plus innovante, et dans le Top 50 des universités sur le plan mondial.

Ce positionnement a permis des réussites de tout premier plan ces dernières années dans les programmes nationaux, avec notamment la pérennisation de son I-SITE et de nombreux succès aux dispositifs du PIA et de France 2030. A ce positionnement s'ajoute la présence d'acteurs visibles aux plans national et international dans le domaine du numérique, de la santé et de l'environnement : dynamique MedVallée initiée par la Métropole de Montpellier, présence d'entreprises très visibles, incubateur de la Métropole (BIC) classé au niveau international, présence des acteurs nationaux ABES, AMUE et CINES à Montpellier. Le CINES héberge le supercalculateur national ADAstra, avec des processeurs spécialisés GPU incontournables en IA, supercalculateur actuellement le plus puissant de France et dans le top mondial de l'efficacité énergétique.

Grâce à ces atouts, c'est aujourd'hui tout le territoire de Montpellier qui se mobilise de manière extrêmement forte pour prendre le virage de l'IA.

Trois objectifs sont poursuivis :

→ accompagner une recherche scientifique d'excellence sur les sujets fondamentaux de l'IA comme sur ses déclinaisons dans les domaines d'excellence à Montpellier : santé et environnement - selon les piliers du projet d'excellence I-SITE de l'Université de Montpellier Nourrir, Soigner, Protéger. Une grande partie de cette recherche sera menée de manière collaborative avec les entreprises.

→ créer des services de très haut niveau pour favoriser la massification et l'industrialisation de l'IA dans le respect des valeurs éthiques et environnementales pour bâtir des environnements dédiés aux IA de confiance.

→ accompagner des actions de formation et de dissémination.



Sur ce dernier point, l'Université de Montpellier et ses partenaires vont non seulement renforcer et développer des formations sous différents formats (deux formations ouvrent par exemple en "robotique et IA"), mais vont aussi développer les halles de l'IA. Inscrites dans la volonté de sensibiliser, débattre et partager des idées, des concepts et des enjeux autour de l'Intelligence Artificielle, « Les halles de l'IA » sont pensées à la fois comme des lieux totems et comme un label. Elles constituent un creuset de rencontres et d'interactions entre tous les acteurs de l'IA : experts et novices ; entrepreneurs, chercheurs, enseignants, étudiants, acteurs publics, incubateurs, ... Elles contribuent aux échanges inter-sectoriels et s'emparent des sujets d'actualité, la programmation y est donc éclectique.

Dans cette ligne, l'université de Montpellier a signé le 6 novembre dernier, avec la rectrice de la région académique Occitanie, la Région Occitanie / Pyrénées Méditerranée, le Conseil départemental de l'Hérault, et le maire de Montpellier, un accord d'engagement collectif pour la sensibilisation et la formation des publics scolaires et des enseignants à l'intelligence artificielle.





témoignage



auteurs

**Alix Durand, Nicolas Charbonnier,
Corentin Larroche, ANSSI**



Les enjeux cyber de l'IA

**On fait le point sur les développements
en cours #sécurisation.**



Le terme d'IA est apparu pour la première fois lors de la conférence de Dartmouth en 1956. Depuis lors, l'IA englobe toute innovation dans le domaine de l'informatique qui va dans le sens d'une automatisation et d'une autonomisation accrues des systèmes. L'IA est entrée dans une nouvelle ère avec le développement de nouvelles méthodes statistiques¹ et la mise en donnée du monde contemporain, qui permet un accès à un grand volume de données nécessaires pour l'entraînement de ces systèmes. Ces nouvelles générations de systèmes d'IA soulèvent de nombreux enjeux en matière de cybersécurité.

1 LA CYBERSÉCURITÉ DE, PAR ET FACE À L'IA : LE TRIPTYQUE DES ENJEUX CYBER LIÉS À L'USAGE DE L'IA

Face au déploiement massif de systèmes d'IA, leur cybersécurité constitue un enjeu prioritaire pour la communauté cyber aujourd'hui. Les systèmes d'IA (SIA) peuvent faire l'objet d'attaques spécifiques². Ces attaques relèvent aujourd'hui principalement de la recherche, et l'évaluation des risques et contre-mesures associés dans le cadre du déploiement d'un SIA et requiert un travail d'expertise.

Si peu d'applications cyber de l'IA sont aujourd'hui industrialisées, la recherche dans le domaine est très prometteuse. Parmi les cas d'usage les plus populaires, on peut citer la classification de trafic réseau ou la détection de malware.



En matière de cybersécurité face à l'IA, l'utilisation malveillante de l'IA semble aujourd'hui limitée mais constitue un sujet de prospective et de veille stratégique. En particulier, les progrès de l'IA générative pourraient avoir un réel impact, par exemple en facilitant le développement de code malveillant.

2 FACE AUX ENJEUX CYBER SOULEVÉS PAR L'IA, L'ANSSI MÈNE DIFFÉRENTS TRAVAUX DE RECHERCHE

L'ANSSI effectue des recherches sur l'utilisation de l'IA pour la détection d'intrusion. L'utilisation de méthodes d'apprentissage statistique est prometteuse pour étendre les capacités de détection, en complément de systèmes classiques.



[1] Apprentissage automatique, réseaux de neurones, etc.

[2] Empoisonnement de données, exemples adverses, fuites d'informations sur les données d'entraînement.



Ces méthodes permettent de construire des règles de détection de manière plus flexible qu'en définissant des signatures, et ainsi de détecter des artefacts ou comportements plus difficiles à caractériser formellement. Parmi les domaines d'application : la détection de mouvements latéraux au sein d'un SI ou de canaux de contrôle-commande (C2) utilisés par des logiciels malveillants.

Cependant, plusieurs défis persistent. Tout d'abord, les données sur lesquelles repose la détection d'intrusion sont complexes, et ne se réduisent pas facilement aux types de données ayant concentré l'essentiel de la recherche en IA jusqu'ici (images, texte, données tabulaires, etc.). De plus, la constitution de jeux de données annotés suffisamment représentatifs est un défi important, tant du fait de la diversité des SI à protéger que de la rareté relative de certains comportements malveillants.

NDLR

L'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'informations (ANSSI) sera co-rédac' chef du 1^{er} numéro de la Collection Numérique de 2024 « Sécurité des SI saison 2 : La cybersécurité au cœur de la stratégie de l'ESR ». Il complètera et actualisera le numéro d'octobre 2021 « Sécurité des Systèmes d'information » sur ce sujet majeur.



3 LA CYBERSÉCURITÉ DE L'IA ET DE SON DÉPLOIEMENT, UNE PRIORITÉ POUR L'AGENCE

L'Agence multiplie les travaux sur la sécurisation de l'IA. Elle a co-signé un document avec son homologue britannique, le NCSC-UK, sur la sécurisation du développement des systèmes d'IA. L'ANSSI monte également en compétence en coordination avec la CNIL, et accompagne en priorité les déploiements d'IA générative dans la sphère publique.

L'Agence s'implique dans la montée en maturité de l'écosystème cyber en matière d'IA. En particulier, elle contribue aux programmes stratégiques de France 2030 pour la cybersécurité actuellement ouverts. En particulier le PEPR, le DTIC3 (dont au moins 50 % des projets intègrent de l'IA), le programme de transfert du Campus Cyber (PTCC), dont les appels à projet « recherche partenariale » et « transfert de technologies ». L'ANSSI contribue également aux programmes d'émergence de jeunes pousses comme le Cyberbooster. En 2022, parmi les 17 start-ups de ce projet, onze intégraient de l'IA dans leur dispositif.



témoignage



auteure

Sandrine Delacroix-Morvan, Responsable
communication France Université Numérique



Retours sur la conférence IA & éducation organisée par FUN



Les 8 et 9 juin derniers, France Université Numérique (FUN) s'est mobilisée pour réfléchir collectivement avec les acteurs de l'éducation autour des enjeux de l'IA générative.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



40





L'arrivée de nouveaux outils fondés sur l'usage de l'intelligence artificielle et l'engouement massif qu'ils ont suscité dès l'année 2022 ont soulevé des questions dans le domaine éducatif. Comment fonctionnent-ils réellement ? Quels sont les usages qui peuvent en découler ? Comment anticiper les transformations éducatives à venir ? Faut-il les interdire purement et simplement ou doit-on les intégrer dans les activités de formation ?

Les sessions autour des partages d'expériences pédagogiques sous diverses formes ont suscité également un fort intérêt pour les modalités concrètes d'une intégration de l'IA dans la pédagogie. Plusieurs participants l'ont souligné : « *Le partage des expériences et notamment ce qui fait commun à l'ensemble de nos organisations* », « *des expériences transposables dans mon contexte professionnel* », « *des retours d'expériences qui montrent bien l'état de l'art.* »



Toutes ces questions et bien plus encore, France Université Numérique (FUN) s'en est emparé en organisant les 7 et 8 juin 2023 une conférence sur le thème « IA et éducation » en réunissant des personnalités de premier plan sur le sujet de l'IA qui ont partagé leur vision et leur expertise : des chercheurs qui ont contribué au développement des IA ou étudié leur impact, des experts du domaine qui ont apporté une réflexion sur les usages, les enjeux juridiques ou écologiques, des développeurs qui modélisent les outils de demain et des start-ups qui ont développé des outils sur la base de l'IA.

Une idée qui semble avoir marqué les esprits est que l'avenir de l'éducation sera fortement influencé par l'IA et qu'il est essentiel d'incorporer activement l'IA dans l'approche de l'apprentissage.

L'autre sujet qui a laissé une forte impression est l'impact de l'IA sur le monde du travail. Alors que certains emplois risquent d'être transformés « *Ce ne sont pas les métiers qui seront éliminés, mais les tâches* » ; d'autres opportunités émergeront également.

Trois thèmes principaux ont structuré les débats : IA & pédagogie, IA & éthique, IA & technologie. Ouvert par Luc Julia, la conférence a été menée sous forme de tables rondes ou d'interventions multiples autour de questions spécifiques par 51 intervenants laissant une large part aux questions du public.

Les résultats indiquent que, grâce à cette conférence, le public a évolué dans sa compréhension des enjeux de l'IA générative. Parmi les retours, nombreux sont ceux qui se félicitent d'être venus, car ils ont pu « *prendre de la hauteur sur un sujet avec une dimension critique* », parlant de « *source d'inspiration* », « *d'ouverture d'esprit* » et de « *pragmatisme* ».

Ce dernier a répondu présent avec 203 participantes et participants exerçant majoritairement une profession en rapport avec l'enseignement dans les secteurs publics et privés.

Toutes les interventions et tables rondes ont été filmées. Vous pouvez les retrouver sur le [site web de l'événement](#).



Leurs retours ont été très positifs évoquant un « *colloque de « brainstorming » sur le domaine I.A. et éducation* » avec « *[...] une myriade d'idées, d'intuitions, de convictions qui fusaient de toute part* ».





auteur.e.s
Julien Lefèvre, maître de conférences en informatique, Aix-Marseille Université, **Aurélié Bugeau**, professeure en informatique, Université de Bordeaux, LaBRI, IUF, **Jacques Combaz**, ingénieur de recherche, CNRS, laboratoire VERIMAG, **Laurent Lefèvre**, chercheur Inria, Laboratoire LIP, Ecole Normale Supérieure de Lyon, **Anne-Laure Ligozat**, professeure, Université Paris Saclay, LISN, **Denis Trystram**, professeur, LIG-Inria et MIAI, **membres EcoInfo**



Impacts environnementaux de l'IA : quels réels bénéfiques ?



À l'origine, l'étude proposée par le groupe EcoInfo portait sur l'évaluation environnementale de projets impliquant des méthodes d'IA. On met en perspective.

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

Les modèles d'apprentissage profond utilisés massivement dans l'IA aujourd'hui nécessitent beaucoup de temps de calcul et d'énergie pour apprendre les millions voire milliards de paramètres qui les composent. La communauté commence à s'emparer notamment de

la question de la mesure de consommation de l'IA. Un des premiers travaux a marqué les esprits en montrant que certains modèles pouvaient représenter jusqu'à 300 tonnes équivalent CO₂, soit l'équivalent d'environ 300 aller-retour transaméricains en avion [1].



David Man & Tristan Ferne / [Better Images of AI / Trees](#) / CC-BY 4.0.



Cette estimation prend en compte l'empreinte carbone liée à la consommation électrique des serveurs pendant la phase d'entraînement du modèle⁴. Pour quantifier ces impacts, de nombreuses méthodologies de suivi de la consommation énergétique pour l'IA ont émergé [2,3,4]. Les outils associés ne mesurent pas tous exactement

les mêmes caractéristiques, et fournissent donc des résultats variables à analyser avec précaution.

En parallèle de cette prise de conscience sur les impacts de l'IA, se développe aujourd'hui un imaginaire omniprésent sur le fait que l'IA, et plus généralement les technologies numériques seraient indispensables [5] pour faire



face à la crise environnementale. Le questionnement sur l'apport véritable de telles technologies, pour les villes intelligentes, l'agriculture durable etc n'est que rarement posé de manière quantifiée et lorsqu'il est fait, il n'aborde qu'une partie émergée de l'iceberg des impacts directs. En 2022, nous avons abordé cette question en proposant d'utiliser des analyses de cycle de vie complètes pour comparer l'apport de nouvelles méthodes basées sur de l'IA [7]. Le constat a été fait aussi que :

1 - Peu d'études s'intéressent à l'utilisation de l'IA et à l'impact des données, se concentrant uniquement sur l'entraînement des modèles.

2 - L'étude de l'impact environnemental de l'IA dans la littérature se concentre essentiellement sur le potentiel de réchauffement climatique et pas sur l'impact sur la biodiversité, sur l'utilisation de ressources ou encore d'eau pure.

3 - Les phases de production et de fin de vie des équipements (smartphone, supercalculateurs, capteurs etc) qui permettent de faire fonctionner une solution d'IA sont rarement pris en compte.

Notre étude plaide pour une meilleure évaluation a priori de projets impliquant des méthodes d'IA comme cela a été proposé par le groupe ecoinfo [8]. L'étude a aussi mis en évidence le manque de données sur la production des GPU et encourage à ce que les industriels s'extraitent des considérations de secret industriel. Plus généralement, le focus fait sur la phase d'apprentissage invisibilise la phase d'inférence et les risques inhérents au déploiement à large échelle de certaines solutions d'IA. Les gains d'efficacité des technologies numériques ont systématiquement été accompagnés de l'augmentation de leur utilisation, suggérant la présence d'effets rebond. Le rapport Villani sur l'IA alertait déjà sur ce point en 2018 [9]. Pour limiter les effets rebonds, le recours à la sobriété, concept difficile à appréhender [10], est souvent avancé, y compris par le gouvernement [11]. Au delà d'une approche quantitative des impacts environnementaux, la prise en compte des effets de l'IA à plus long terme sur la société reste à aborder (Voir article : "Les impacts sociaux de l'IA" dans ce numéro). Les sciences humaines et sociales nous rappellent aussi que le développement et l'usage des technologies peuvent être questionnés, notamment au travers des besoins en amont, des effets de dépendance qu'elles peuvent créer ou encore de directions nouvelles via la convivialité ou le low-tech [12].

Références

- [1] Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2020). [Energy and policy considerations for deep learning in NLP](#). AAAI Conference on Artificial Intelligence.
- [2] Bouza Heguerte, L., Bugeau, A., & Lannelongue, L. (2023). [How to estimate carbon footprint when training deep learning models? A guide and review](#). Environmental Research Communications.
- [3] Jay, M., Ostapenko, V., Lefèvre, L., Trystram, D., Orgerie, A. C., & Fichel, B. (2023, May). [An experimental comparison of software-based power meters: focus on CPU and GPU](#). In CCGrid 2023-23rd IEEE/ACM international symposium on cluster, cloud and internet computing (pp. 1-13). IEEE.
- [4] Nesrine Bannour, Sahar Ghannay, Aurélie Névéol, Anne-Laure Ligozat, [Evaluating the carbon footprint of NLP methods: a survey and analysis of existing tools](#), Proceedings of the Second Workshop on Simple and Efficient Natural Language Processing, 2021.
- [5] [Déclaration du secrétaire d'État à la transition numérique et aux communications électroniques, Paris le 8 octobre 2020](#).
- [6] Alexandra Sasha Luccioni, Sylvain Viguier, Anne-Laure Ligozat, [Estimating the carbon footprint of bloom, a 176b parameter language model](#), Journal of Machine Learning Research, 2023.
- [7] Ligozat, A. L., Lefèvre, J., Bugeau, A., & Combaz, J. (2022). [Unraveling the hidden environmental impacts of AI solutions for environment](#). Sustainability.
- [8] Lefèvre, L., Ligozat, A. L., Trystram, D., Bouveret, S., Bugeau, A., Combaz, J., ... & Nicolai, J. P. (2022). [Proposition de document de cadrage Évaluation environnementale de projets impliquant des méthodes d'IA](#).
- [9] Cédric Villani. (2018) [Donner un sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne](#).
- [10] Fabrice Flipo, [Sobriété énergétique, écoresponsabilité numérique... de quoi parle-t-on exactement ?](#) The Conversation, 2022.
- [11] https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2021/Feuille_de_route_Numerique_Environnement_vremerciement1802.pdf?v=1663683594.
- [12] Romain Couillet, Pierre-Olivier Amblard, Denis Trystram, Achille Baucher. [L'intelligence artificielle peut-elle devenir un outil convivial ? ou doit-on immédiatement arrêter toute recherche en IA ?](#) Conférence Archipel 2022 : Risques systémiques, trajectoires et leviers d'action transdisciplinaires, Jun 2022, Grenoble, France. (hal-03909430).

[1] D'ailleurs, la notion même de consommation énergétique *attribuable* à un logiciel pose question, dans la mesure où celle-ci dépend très fortement du contexte d'exécution du fait, par exemple, de la consommation statique du matériel. De plus, lorsque plusieurs logiciels s'exécutent simultanément leurs effets sur la consommation énergétique peuvent être difficiles à séparer. [6].



témoignage



auteur

Raja Chatila, Professeur
émérite à Sorbonne Université

Éthique et réglementation dans l'Intelligence Artificielle



Comment contenir l'engouement, la célérité des développements et le périmètre de ce phénomène IA ? La réponse en une première étape.



Le développement rapide de l'IA depuis le début des années 2010 a été surtout alimenté par les performances croissantes d'une approche particulière de ce domaine, l'apprentissage statistique utilisant des réseaux de neurones formels de grande taille, dits profonds. Ces méthodes traitent des masses de données pour identifier des associations entre leurs éléments, et en construisent un modèle statistique qui les classe en différentes catégories par exemple. Le modèle est ensuite utilisé pour identifier l'appartenance (statistique) de nouvelles données à telle ou telle classe. Des systèmes fondés sur cette approche ont provoqué quelques scandales, par exemple des classifications erronées qui ont produit des discriminations de genre ou de couleur de peau, ce qui a rapidement alimenté de nombreuses réflexions sur les enjeux éthiques et sociétaux soulevés par ces systèmes.

Dans sa démarche d'élaboration d'une politique applicable à l'Intelligence Artificielle (IA), la Commission Européenne a nommé en 2018 un groupe d'experts de cinquante-deux personnes composé d'académiques, d'industriels, de membres de la société civile ou d'organismes officiels, groupe auquel une double mission a été confiée : produire des

recommandations concernant les enjeux éthiques soulevés par les systèmes d'IA ainsi que des recommandations de politique et d'investissement pour développer le secteur. Le groupe a publié en avril 2019 son premier rapport intitulé *Lignes directrices en matière d'éthique pour une intelligence artificielle digne de confiance*¹. Sept exigences pour une IA de confiance ont été identifiées par le groupe (on pourra se référer au document cité pour le détail) :

- 1 - Action humaine et contrôle humain
- 2 - Robustesse technique et sécurité
- 3 - Respect de la vie privée et gouvernance des données
- 4 - Transparence
- 5 - Diversité, non-discrimination et équité
- 6 - Bien-être sociétal et environnemental
- 7 - Responsabilité

La décision de légiférer sur l'IA a été prise par la Commission qui a publié un projet initial au printemps 2021, fondé sur ces exigences, avec une approche interdisant les systèmes présentant des risques inacceptables, en particulier pour les droits fondamentaux,

exigeant une certification préalable pour les systèmes présentant des risques élevés pour la santé, l'intégrité et les droits, et des obligations de transparence et de déclaration pour les systèmes à risque moyen ou bas. Dans le processus législatif européen, ce texte a été amendé par le Conseil Européen en novembre 2022 et par le Parlement Européen en juin 2023. Des négociations difficiles entre les trois parties ont abouti en décembre 2023 à un compromis et un accord sur un texte final qui doit encore être rédigé dans ses détails. Les législateurs ont introduit en particulier une évaluation obligatoire de l'impact sur les droits fondamentaux et des obligations de transparence publique pour les déploiements de systèmes d'IA à haut risque ainsi que certains modèles d'IA générative. Mais le texte considère aussi que les produc-

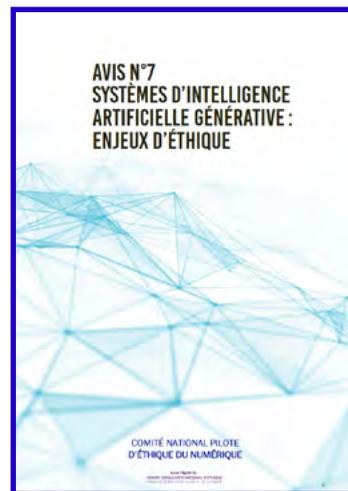
teurs des systèmes d'IA ont leur mot à dire sur le niveau de risque, et des exceptions ont été introduites pour les autorités nationales utilisant des systèmes à haut risque dans les contextes de sécurité nationale et de la migration.

Ce règlement général sur l'IA est le seul au niveau mondial. Il est à la fois un aboutissement et un commencement. Il offre un cadre indispensable pour un déploiement de l'IA plus protecteur des personnes et de la société, mais comprend aussi des lacunes. Les moyens de sa mise en œuvre restent encore à élaborer, et ceux-ci devront pouvoir tenir compte de l'évolution incessante de la technologie.

➔ **Pour aller plus loin**
 Pour compléter vos connaissances sur ce passionnant sujet, vous êtes invités à consulter l'avis 7 du CNPEN (comité national pilote pour l'éthique du numérique) intitulé « Systèmes d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique ».

Produit sous l'égide du [Comité Consultatif National d'Ethique](#).

Retrouvez cet avis : [Cliquez ici](#) ➔



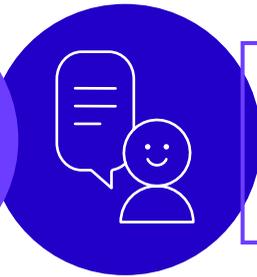
NDLR

Raja Chatila, l'auteur de cet article, a partagé son expertise à l'occasion de la journée thématique organisée par le CUME le 22 Novembre 2023, intitulée : « IA : Comment l'IA va-t-elle façonner notre environnement professionnel ? ». Le retour sur cette journée dans l'article intitulé "CUME : Journée thématique sur l'IA, comment va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?" dans ce numéro.

Le replay de cette intervention, titrée « Intelligence Artificielle : Enjeux éthiques et réglementation », sera disponible dans quelques semaines.



[1] Commission européenne, Direction générale des réseaux de communication, du contenu et des technologies, *Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance*, Publications Office, 2019.



auteur.e.s

Caroline Dandurand (Éditions Quae), **Valérie Mansard** (ENS Éditions) et **François-Xavier Mas** (Institut national du sport, de l'expertise et de la performance)



Fonctions éditoriales et outils d'intelligence artificielle



En juin 2023, Locus Solus et les Presses universitaires de Rennes¹ publient une bande dessinée dont les illustrations ont été générées par l'intelligence artificielle (IA) Midjourney. En octobre de la même année, Springer Nature annonce la parution du premier ouvrage rédigé avec l'assistance de l'IA². Définie comme la capa-

cité d'une machine à imiter les fonctions cognitives humaines, l'IA propose des solutions innovantes susceptibles de transformer toutes les étapes du processus éditorial. La question n'est pas tant aujourd'hui de savoir si elle sera ou non utilisée, mais bien d'envisager comment et avec quelles limites.





Des IA généralistes (ChatGPT, Midjourney, Jasper) ou spécialisées comme Compilatio (détection de plagiat), DeepLPro (traduction automatique) ou Trinka (correcteur orthographique et grammatical pour les publications scientifiques et techniques) sont d'ores et déjà des alliés précieux. L'IA pourrait également accompagner les éditeurs dès le processus d'évaluation. Suggérer des évaluateurs en fonction des domaines de recherche, procéder à une analyse des contenus pour vérifier qu'ils satisfont à un certain nombre de critères : des outils intelligents permettent d'améliorer l'efficacité et la qualité du processus éditorial, sans aller jusqu'à l'évaluation des manuscrits à proprement parler, qui soulève des questions éthiques complexes. Ces outils permettraient également de générer des résumés et des mots-clés ainsi que leur traduction ou bien encore de contribuer à l'écriture des textes destinés à la diffusion. De l'image vers le texte, l'IA pourrait aussi se révéler utile pour accompagner auteurs et éditeurs dans la rédaction de textes alternatifs aux graphiques, illustrations et schémas dans le cadre de l'accessibilité aux publics empêchés de lire.

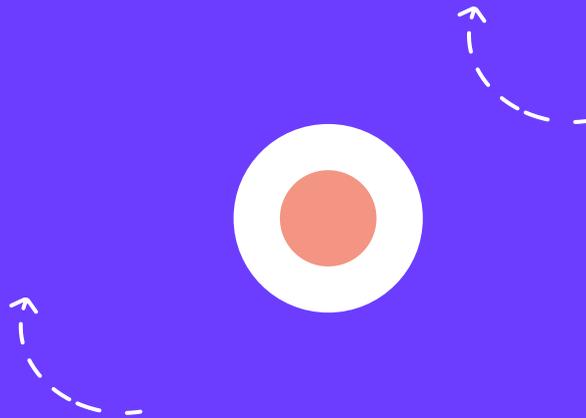
La fonction éditoriale évolue depuis plusieurs décennies au rythme des transformations technologiques induites par le numérique. Prenant en compte les nécessaires adaptations, le métier d'éditeur demeure la coordination et l'organisation de la chaîne éditoriale autour d'un manuscrit pour le transformer en article ou en ouvrage et le diffuser. L'intégration de l'IA ne serait donc d'un certain point de vue qu'une nouvelle façon de penser la production. Mais le métier d'éditeur exige également un rapport au sens, une dimension intellectuelle qui ne saurait passer au second plan. Enfin, le processus éditorial est aussi fait de relations humaines entre des auteurs et des équipes éditoriales, relations qui sont au cœur de l'activité.

L'IA offre des opportunités fascinantes qui doivent être considérées, sans oublier d'en évaluer les risques. En tant qu'outil d'assistance ou d'accompagnement, elle pourrait simplifier et améliorer le travail humain, sans le remplacer. Les traces de génération par l'IA mises en évidence par le chercheur Guillaume Cabanac³ soulignent la nécessité d'une collaboration équilibrée entre l'humain et la machine. Il semble impératif que les acteurs de l'édition guident l'intégration éditoriale de ces technologies pour qu'elle se fasse de manière responsable, en prenant en compte les questions d'éthique, d'intégrité et de droits d'auteur.

[1] <https://pur-editions.fr/product/9675/mathis-et-la-foret-des-possibles>.

[2] <https://group.springernature.com/fr/group/media/communiqués-de-presse/ouvrage-universitaire-intelligence-artificielle-generative/26215612>.

[3] https://www.lemonde.fr/series-d-ete/article/2023/08/15/guillaume-cabanac-le-sisyphes-de-la-depollution-de-la-science_6185437_3451060.html.





témoignage
établissement



auteurs
Vincenzo Capozzoli, MCF en archéologie numérique, UMR 8215 Trajectoires, **Alain Duplouy**, MCF HDR en Archéologie de la Grèce archaïque, UMR 8215 Trajectoires, **François Gilligny**, Professeur des universités "Archéologie (méthodes et théories), Préhistoire ", UMR 8215 Trajectoires, **Guillaume Simiand**, PRAG - Institut de recherche juridique de la Sorbonne (UR 4150) et École de droit de la Sorbonne



Archéo-Bot, le chatbot

À l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, on repense l'enseignement de l'archéologie avec l'aide de l'IA générative.



IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?

Dans un monde universitaire en pleine transformation numérique, où les effectifs étudiants grandissent et se diversifient, la nécessité de repenser la pédagogie se fait pressante. C'est ainsi qu'en septembre 2023, à la suite d'un appel à projets pédagogiques numériques, une équipe composée de trois archéologues et d'un spécialiste en humanités numériques de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne a proposé Archéo-Bot. Ce chatbot (voir encart « retour sur »), spécialement conçu pour le domaine de l'archéologie, incarne une avancée significative vers un enseignement universitaire plus inclusif, interactif et respectueux des rythmes d'apprentissage individuels, offrant une approche personnalisée et sourcée de l'apprentissage en archéologie.

En septembre 2023, l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne a lancé un projet pionnier : Archéo-Bot, un chatbot conçu pour repenser l'enseignement de l'archéologie. Né d'une collaboration entre archéologues et spécialistes en humanités numériques, Archéo-Bot allie intelligence artificielle et pédagogie innovante pour offrir aux étudiants une expérience d'apprentissage sur mesure, avec des informations claires, précises et entièrement sourcées. Chaque réponse générée par Archéo-Bot est en effet accompagnée de références bibliographiques et webographiques fiables, assurant une expérience éducative à la fois riche et authentique.

Visant à renforcer la pédagogie tout en respectant l'intégrité académique, Archéo-Bot s'inscrit dans un contexte universitaire en pleine transformation numérique, dans lequel l'innovation technologique s'allie harmonieusement avec l'architecture d'une science profondément humaine.

Pour plus d'informations sur Archéo-Bot, lire sa présentation sur l'Observatoire de l'Intelligence Artificielle de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Son site web : Cliquez [ici](#) →



Archéo-Bot : capture d'écran de l'interface de test sur Streamlit (auteur V. Capozzoli).



➤ POUR QUI ?

Conçu comme un projet pilote pour les étudiants de première année (L1) en archéologie de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Archéo-Bot a une portée qui va bien au-delà. L'ambition est, en effet, de l'ouvrir à tous les étudiants en archéologie de notre département (Ecole d'histoire de l'art et d'archéologie de la Sorbonne-UFR 03), la maîtrise des méthodes étant un enjeu transversal crucial dans notre discipline.

➤ POURQUOI ?

L'objectif principal d'Archéo-Bot est double. D'une part, il pourra enrichir l'expérience éducative en fournissant un accès facile à des informations structurées, et des interactions approfondies sur les sujets d'archéologie, et en permettant également de créer des QCM pour préparer les étudiants à l'évaluation finale. D'autre part, il vise à renforcer l'intégrité académique, en assurant que les informations fournies sont précises, à jour et fidèles aux standards éducatifs élevés de l'université.

Au cœur de son utilisation, Archéo-Bot vise à compléter, et non remplacer, l'interaction humaine, enrichissant ainsi l'offre de formation sans déshumaniser le processus éducatif. Disponible en continu, il offre une flexibilité accrue, essentielle pour les étudiants aux emplois du temps chargés ou aux contraintes de temps variées.

➤ COMMENT ?

Le développement d'Archéo-Bot (mené par G. Simiand) s'est déroulé en plusieurs étapes clés, de la constitution de la base de connaissances (constituée de supports de cours, vidéos pédagogiques sous-titrées ou non, et ressources bibliographiques structurées) à sa vectorisation, jusqu'à l'implémentation de modèles de langage avancés pour optimiser les performances du chatbot. Chaque étape a été conçue de façon à assurer que le chatbot soit non seulement fonctionnel mais aussi pédagogiquement pertinent. L'utilisation du framework LangChain permet une intégration fluide avec les systèmes existants, tout en offrant la flexibilité nécessaire pour les mises à jour et les améliorations futures. Enfin, il est important de souligner que, dans une telle démarche, les données pédagogiques ne seront pas utilisées par des tiers pour l'entraînement des modèles de langage de grande envergure (LLM).

La possibilité de générer des QCM et/ou des questionnaires à réponse ouverte illustre un autre avantage d'Archéo-Bot, aidant efficacement les étudiants dans leur préparation aux évaluations finales. L'intégration dans les espaces numériques pédagogiques (EPI), réalisée en collaboration avec les ingénieurs du Service des usages numériques (SUN) de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, garantit par ailleurs aux étudiants un accès direct et pratique à cet outil innovant.



Extraction / reformulation de l'information par le chatbot



workflow de la mise en place du chatbot (auteur G. Simiand).

➤ CONCLUSIONS

En offrant des réponses claires, précises et sourcées, Archéo-Bot pourrait marquer une avancée notable dans l'usage de l'IA dans le domaine de l'éducation. Sa capacité à éviter les hallucinations, typiques des IA génératives (y compris dans les récents GPTs d'OpenAI), et la mise en ligne de sa base de connaissances sous forme d'une bibliothèque de groupe sur Zotero renforcent sa fiabilité. Enfin, l'utilisation future de modèles de langage libres souligne son engagement envers une souveraineté numérique européenne, tout en prenant en compte le défi de la sobriété numérique et sans jamais oublier que l'archéologie est et doit demeurer avant tout une science humaine.

Remerciement

Les co-rédacteurs en chef de la Collection Numérique remercient David Chopard-Lallier, DSI adjoint à Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et copilote collègue EOSC-France, pour avoir proposé aux co-auteurs cet article dans ce numéro de la Collection Numérique.

Merci David

Retour sur...

Le tout premier numéro de la Collection Numérique s'intitulait « Les chatbots à la croisée des intelligences : Usages, technologies et ESR ». Plus court que le présent numéro, ce numéro 1 présentait les grands principes des « agents conversationnels », des premiers cas d'usage, des éléments de langage naturel, ... A lire ou relire avec esprit critique pour ce 1er opus sur ce sujet prospectif à l'époque (Janvier 2019) : [le numéro 1](#).





auteur.e.s

**Le Comité d'Organisation des Journées
Thématiques Nationales du CUME,**

Claude-Isabelle Roux, DSI du CROUS de Paris
et présidente du CUME

Mejdi Bouchlaghem, Responsable des Infrastructures
de Sorbonne Université et Vice-président du CUME

David Rongeat, Responsable Numérique à l'Amue
et membre du CA du CUME

Guy Orrado, Ex-DSI de l'université d'Evry, membre
du CA du CUME



CUME : Journée thématique sur l'IA, comment va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?

**Retour sur les ateliers, les témoignages
et la suite à donner sous des formes variées
et à définir. On se plonge dans le replay !**

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



50



Visuel de la journée thématique.

➤ GENÈSE

Au commencement, le big bang data. Le CUME (Comité des Usages Mutualisés du Numérique pour l'Enseignement) a initié une réflexion sur le sujet du Big Data avec velléité d'une publication sur le sujet. Accompagné par un comité scientifique, rapidement ce chantier s'est transformé et notre petite association de bénévoles s'est réorienté vers le sujet de l'IA, évident lien avec le Big Data, avant même le Buzz de ChatGPT pour le grand public. Objectif : organiser une journée focalisée sur les incidences de l'IA pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche. Quelques itérations pour identifier et convaincre des intervenants de qualité ont permis de construire le programme de cet événement. Nous ne sommes pas experts du sujet, mais avons réussi à les faire intervenir.

➤ LA JOURNÉE THÉMATIQUE

Le 22 novembre dernier, cette journée a permis de faire un tour d'horizon du sujet, avec des intervenants de haut niveau. Son objectif était d'initier la discussion collective autour de ce thème des impacts sur les métiers de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, avec un focus sur les métiers du numérique.

Au programme (ci-contre) nous démarrons par une vue d'ensemble du sujet par Éric Cherel (voir article page 34) et Iryna Nikolayeva du Learning Planet Institute. Bernard Quinio (voir son article page 24) enseignant chercheur à l'université Paris Nanterre propose un questionnaire sur l'arrivée de l'IA dans l'apprentissage. Denis Trystram professeur à l'Université de Grenoble intervient pour Ecoinfo (voir les articles d'autres des membres d'Ecoinfo pages 22 et 42) ; il clôture la matinée sur l'impact environnemental de l'IA (voir son article page 22).

 Comité des Usages Mutualisés du numérique pour l'Enseignement Mercredi 22 Novembre 2023	
Journée Thématique Nationale IA : Comment l'IA va-t-elle façonner notre environnement professionnel ?	
Lieu : Crous de Paris – Centre de conférences Coubertin 1, rue Jean Calvin – 75005 Paris Code d'accès : A2211B RER : B, station "Luxembourg" (13 min) Métro : 7, Consier-Daubenton * 7 station "Consier-Daubenton" (4 min) * 7 station "Place Monge" (5 min)	
9h00 - 9h35	Accueil - Café
9h35 - 9h45	Claude-Isabelle ROUX et l'équipe de la JT – Présidente du CUME Mot de bienvenue
9h50 - 10h30	Eric CHEREL et Iryna NIKOLAYEVA – DSI et Chef de projets – Learning Planet Institute Présentation généraliste et enjeux ESR
10h35 - 11h20	Bernard QUINIO – Enseignant Chercheur – Université Paris Nanterre Comment les IA généralistes questionnent l'apprentissage
11h25 - 12h10	Denis TRYSTRAM – Professeur Informatique Université Grenoble Alpes – EcoInfo Impact environnemental de l'IA
Déjeuner	
14h00 - 14h10	David RONGEAT – Responsable Numérique – AMEIE Etat des lieux IA et sécurité, points divers
14h15 - 14h45	Raja CHATILA – Professeur d'intelligence artificielle, de robotique et d'éthique – Sorbonne Université – ISIR – Comité national parisien d'éthique du numérique Présentation IA et éthique et réglementation
14h50 - 15h20	Salima BENVHAMOU – Responsable – France Stratégie L'impact de l'IA sur les métiers et les professions – et quels sont les métiers du numérique ?
Table ronde	
15h25 - 16h30	Impact de l'IA sur nos métiers
Fin	

Raja Chatila (voir son article page 44), professeur à Sorbonne Université et membre du comité national pilote d'éthique du numérique conclut les interventions sur une présentation « IA, éthique et réglementation »).

Malheureusement, pour des raisons de santé, M^{me} Salima Benhamou n'a pu intervenir au nom de France Stratégie.

Le CUME remercie chaleureusement tous les intervenants.

➤ LA TABLE RONDE



La table ronde a permis de revenir plus précisément sur le thème de la journée, les impacts des IA notamment dans nos établissements et surtout dans les équipes numériques. Ont été abordés des sujets tels que :

- ➔ La formation des personnels, dont les acteurs du numérique et les usagers ;
- ➔ La sensibilisation et l'implication des gouvernances sur ce thème complexe avec un besoin de fixer des stratégies d'établissements sur l'usage de l'IA (formation, recherche, gestion...);
- ➔ L'évaluation des enseignements ;
- ➔ L'impact sur les métiers du numérique.

Un sondage en direct a permis de compléter ces échanges avec des problématiques telles que l'évaluation des étudiants, l'impact environnemental de l'IA, les biais algorithmiques.

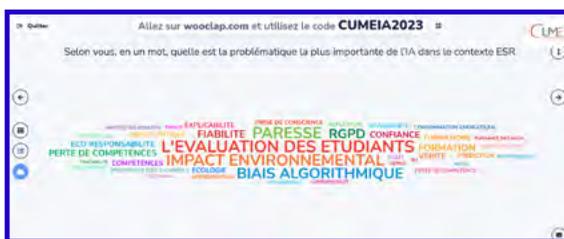


Table ronde avec de gauche à droite : Eric Cherel, Raja Chatila, Denis Trystram, Bernard Quinio, David Rongeat.



nuage de mots des problématiques selon les participants.

L'auditoire a aussi été mis à contribution pour poser les questions liées au thème de la journée. Certaines discutées avec la table ronde, d'autres conservées pour de prochains événements qu'organiseront le CUME.

➤ UNE SUITE, QUELLES SUITES?

Cette 1^{ère} journée sur ce vaste sujet a posé des bases, des thématiques, des réflexions sur l'incidence que les IA ont sur l'Enseignement Supérieur et la Recherche et sur nos métiers du numérique.

Ces débats riches et variés vont donc se poursuivre. Les questions sont nombreuses, la forme reste à définir (webinaires, rendez-vous de discussion, formations, autre JT, rendez-vous inter-association...). Votre avis nous intéresse, contactez l'équipe via un mail à jt@cume.fr.

Les supports de présentation et les replays de la journée (merci à l'équipe de captation de Sorbonne Nouvelle) seront disponibles dans quelques semaines via la page de la JT.

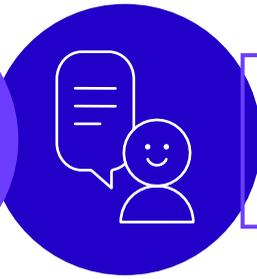
PS : article écrit sans aide d'IA



Programme de la journée thématique.



témoignage



auteur
Michel Robert, Professeur à l'Université de Montpellier & Directeur du Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur (CINES)

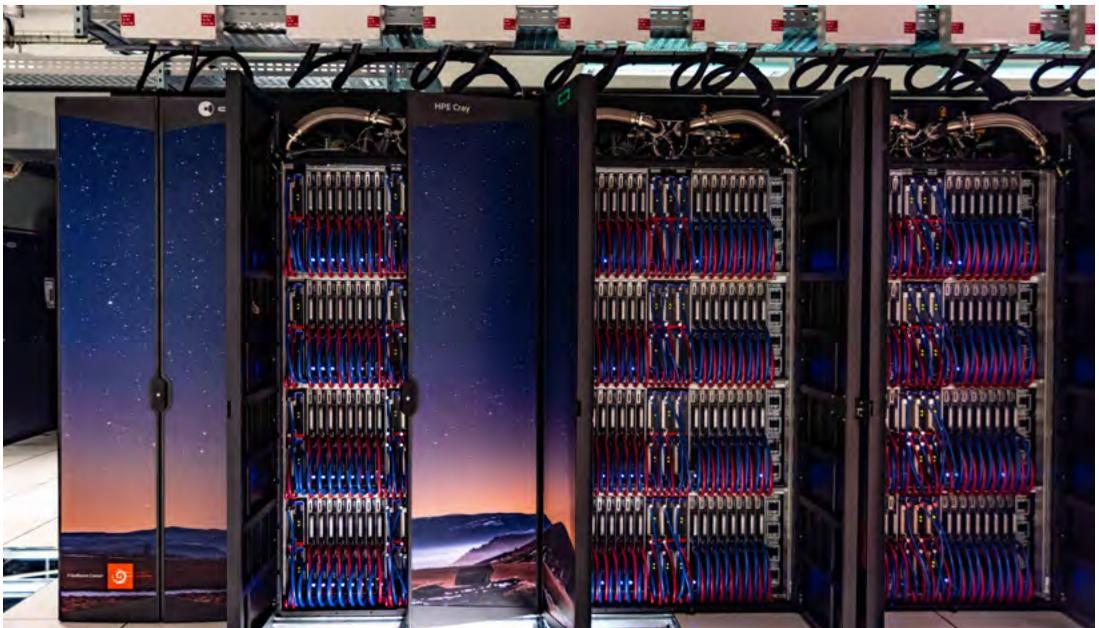


Intelligence Artificielle et supercalculateurs

Entrons dans l'univers des exaflops, multi-processeurs CPU et GPU, technologie HPE-CRAY-AMD... et leurs impacts environnementaux.



IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Supercalculateur du CINES, ADASTRA.

La plupart des objets de notre quotidien deviennent progressivement des appareils numériques connectés qui embarquent ou embarqueront dans leurs logiciels de l'intelligence artificielle comme les véhicules automobiles avec leurs divers degrés d'autonomie. Le développement massif de l'IA se manifeste à travers la recherche scientifique, les développements et les appli-

cations, dans divers domaines tels que les algorithmes, les logiciels, les données, le calcul, le stockage, le matériel (calculateurs, capteurs) sans oublier l'énergie. L'IA englobe diverses branches, allant de la logique et du raisonnement (donc jusqu'à l'explicabilité) à des approches statistiques, telles que les réseaux neuronaux pour l'apprentissage automatique utilisés dans les approches



LLMs (large language model) pour les conversations en langage naturel, rendus possibles par d'importants moyens de calcul permettant ces alignements de mots probables.

Les développements actuels de l'IA n'existeraient pas sans l'utilisation de supercalculateurs et de leurs capacités actuelles qui se situent dorénavant à l'échelle de l'exaflops, c'est-à-dire du milliard de milliards d'instructions par seconde (10^{18}). Avec les progrès de la microélectronique les composants multi-processeurs CPU et GPU intègrent des dizaines de milliards de transistors gravés sur silicium à des échelles de quelques nanomètres et permettent aujourd'hui la réalisation du supercalculateur ADASTRA hébergé au CINES¹ et inauguré en 2023 d'une capacité de 74 pétaflops avec une technologie HPE-CRAY-AMD identique à celle du calculateur le plus rapide au monde actuellement FRONTIER (Oak Ridge National Laboratory, USA). La nouvelle machine EL CAPITAN (Lawrence Livermore National Laboratory, USA) annoncée en 2024 avec une capacité de calcul de 2 exaflops tirera avantage de nouveaux composants « APU » (du constructeur AMD qui couplent sur un même substrat CPU et GPU) permettant une optimisation des communications internes aux nœuds de calcul, ce qui pourrait conduire à nouveau à des progrès significatifs pour les calculs en IA.

Les supercalculateurs partagés par la communauté scientifique nationale, Jean ZAY (IDRIS, CNRS) et ADASTRA ont en commun l'exploitation de partitions GPU qui permettent des avancées spectaculaires dans le calcul scientifique et le développement de l'IA. Par exemple la diminution des temps de calcul pour une précision donnée permet l'accélération de la prévision d'événements météorologiques extrêmes². De plus les algorithmes d'IA en exploitant les données enregistrées permettront encore d'accélérer les prévisions³, en intégrant dans certains cas des compléments d'information comme la météo participative.

Cependant, il existe des limites physiques inhérentes aux données et aux calculs nécessaires pour développer de nouvelles applications. Pour des performances de calculs qui varient de quelques dizaines à quelques milliers de pétaflops, les ordres de grandeur de consommation énergétique vont de 1 MW à plus d'une vingtaine de MW. ADASTRA, actuellement classé parmi les trois supercalculateurs les plus sobres au monde en 2023-2024 (selon le classement du *Green 500*⁴ affiche une consommation à plein régime de 1,2 MWh. En 2024,

pour une configuration optimisée HPE-CRAY-AMD/APU l'ordre de grandeur sera de 1 MW pour 100 pétaflops.

Il est impératif de sensibiliser chaque utilisateur d'un supercalculateur à la frugalité de ses usages, en l'informant sur les bilans énergétiques⁵ et les impacts carbone associés à un calcul spécifique. Cette sensibilisation revêt une importance cruciale, notamment dans le contexte des besoins considérables en puissance de calcul pour le développement de l'IA.

Afin de minimiser l'impact environnemental des calculs, plusieurs approches incontournables sont à considérer :

→ Optimisation de l'efficacité du refroidissement (aujourd'hui par eau tiède),

- Récupération de la chaleur générée pour le chauffage des bâtiments,

→ Mesure précise des consommations électriques pour optimiser et superviser les calculs, en ajustant les modes turbo, les fréquences, et en plafonnant la puissance,

→ Définition d'indicateurs clés pour évaluer les calculs en cours de traitement et détecter les surconsommations d'énergie,

→ Fourniture de métriques aux utilisateurs, telles que l'énergie consommée et les émissions de CO₂ équivalentes par simulation.

Si l'évolution spectaculaire des supercalculateurs permet les développements actuels de l'IA, une conscientisation accrue des utilisateurs quant à la frugalité de leurs pratiques est nécessaire pour rendre compatibles innovation et préservation de l'environnement.

Références

[1] Le CINES (Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur) est un établissement public placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR). Le CINES a trois missions stratégiques nationales : le calcul numérique intensif, l'archivage pérenne de données électroniques, l'hébergement de plates-formes informatiques. ADASTRA complète les moyens nationaux de calcul disponibles de GENCI avec les deux autres centres nationaux : TGCC (CEA) et IDRIS (CNRS).

[2] "Porting and optimizing Meso-NH to AMD MI250X GPUs" Naima ALAOUI & Gabriel Hautreux CINES, Juan ESCOBAR & , Philippe WAUTELET Laboratoire d'Aérodynamique CNRS/Université de Toulouse, Pascal VEZOLLE HPE France, International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Nov. 2023, Denver USA.
https://www.cines.fr/wp-content/uploads/2023/11/paper_sc23-1-1.pdf.

[3] "GraphCast: AI model for faster and more accurate global weather forecasting" Nov. 2023.

[4] <https://www.top500.org/lists/green500/2023/11/>.

[5] "Reducing HPC energy footprint for large scale GPU accelerated workloads" Gabriel Hautreux & Etienne Malaboeuf, CINES France. Proceedings of the SC '23 Workshops of The International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Nov. 2023, Denver USA.

https://www.cines.fr/wp-content/uploads/2023/11/papier_energy_v3.03-1.pdf.



témoignage



auteur

Stéphane Brunel,

Maître De Conférences, IMS – UMR 5218,
CNRS, Université de Bordeaux

+

Robotique, IA, apprentissage et RobocupJunior

+

**Plus grande compétition de robotique
et d'intelligence artificielle du monde,
la RoboCupJunior constitue
une communauté qui accompagne
les vocations.**

↘ INTRODUCTION : DE QUOI PARLE-T-ON EN VÉRITÉ ?

Deux termes se déploient dans bien des domaines, ce sont les mots : robotique et Intelligence artificielle. Si l'intelligence artificielle se déploie dans bien d'autres domaines que la robotique, la dimension spectaculaire de robots tels : Spot ou Atlas, possédant des applicatifs d'IA paraissent occuper tout le champ. Nous le savons, l'IA se déploie partout ; médecine, droit, dans des domaines inattendus. Apparaissent les IA miniatures, s'adaptant à des contextes de plus en plus spécifiques. Elles sont elles-mêmes interreliées à d'autres systèmes

plus complexes. Si l'IA offre de nouvelles frontières semble-t-il infinies ; nous n'oublierons pas que ces systèmes sont issus de la pensée humaine et entraînés par elle avec l'ensemble des biais possibles. Comme un enfant imprégné des différents stimuli psychosociaux dans lequel il grandit, l'IA est elle aussi dans un processus d'apprentissage continu.

↘ ALORS QUID DE CES IA DANS DES CYCLES D'APPRENTISSAGE ?

L'expérience que nous menons dans le cadre de la RobocupJunior France, peut-être définie de façon par quelques précisions. Nous évoquerons :



- De la robotique comme structure d'apprentissage ;
- De la compréhension des ressorts intellectuels de l'IA en embarquant des applicatifs IA dans des robots pour résoudre des énigmes ;
- De la pertinence de ces systèmes pour mieux comprendre notre monde.

→ LA ROBOTIQUE COMME STRUCTURE D'APPRENTISSAGE

Il est à noter le travail mené par le groupe Océan¹ qui précise les fondamentaux de la robotique éducative ; celle qui permet, par sa médiation, de comprendre l'univers que l'on manipule et dans lequel nous sommes plongés. Le panorama certes incomplet, nous fait prendre conscience du foisonnement de l'univers dans lequel les robots sont entrés ; à savoir : l'école.

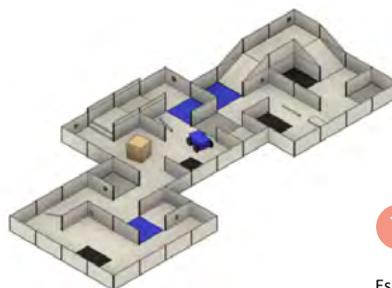
En ce qui concerne la démarche d'appropriation des connaissances dans la dynamique de la RobocupJunior, elle se base sur les travaux de Papert². En effet, le processus qui consiste à expérimenter, se tromper, revenir sur ses conceptions initiales, les confronter au groupe pour résoudre enfin le problème technique nous parait la méthode appropriée. De plus, la dynamique constructionniste de Papert est intégrée par l'obligation faite aux participants de la RobocupJunior d'exposer, à l'instar des posters scientifiques, les attendus, les solutions envisagées lors des multiples essais/erreurs dans le processus de mise au point.

→ RÉSOUDRE DES PROBLÈMES GRÂCE À L'IA

L'utilisation d'une IA vision dans les épreuves de Rescue, devient une nécessité via des modules embarqués qui sont capables de reconnaître les formes et lettres apparaissant dans diverses situations.

→ CAS DE RECUE MAZE

Le robot doit parcourir le labyrinthe. Il doit être capable de s'orienter en cartographiant l'espace dans lequel il se trouve. De plus, il doit repérer sur les murs des lettres ou des carrés de couleur. En fonction de la découverte des informations, il délivrera des kits de survie pour des victimes³. Toute cette analyse passe par un algorithme qui va chercher l'identification des éléments dans un applicatif d'IA vision de type (Module Vision IA Grove).



Espace dans lequel le robot doit prendre toutes ses décisions de façon autonome.

→ CONCLUSION

Nous comprenons alors l'enjeu colossal qu'implique l'intégration de cette révolution majeure dans le spectre de l'intelligence humaine. Cette intelligence parallèle, qu'est l'IA, nous impose de devenir des êtres moins béats sur le monde technologique. Il convient que nos jeunes dont l'apprentissage s'accélère et se diversifie de jours en jours soient conscients de ces transformations. Il est également important que les générations qui s'embarquent dans la RobocupJunior, connaissent les tenants et aboutissants. Cela est d'autant plus pertinent dans la perspective d'un développement humain harmonieux.

[1] Océan 2018, Christophe Batier (ICAP/Lyon 1), Sabrina Caliaros (DANE/académie Montpellier), Edwige Coureau-Falquerho (IFE-ENS de Lyon), Michèle Dreschler (DANE/académie Nancy-Metz), Stéphane Simonian et Rawad Chaker (ECP/Lyon 2).

[2] Papert S. (1981), Jaillissement de l'esprit : Ordinateurs et apprentissages, Flammarion.

[3] vert ou U : il passe son chemin ; jaune ou S : il distribue un kit de survie ; rouge ou H : il délivre deux kits de survie.





témoignage



auteurs

ChatGPT 3.5 aidé par **Bertrand Mocquet** - Amue

Les Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle (3IA) en France : Aperçu en chiffres et objectifs

La santé et l'environnement sont les domaines de prédilection de l'IA en France et porteurs d'enjeux fondamentaux. Et la France se positionne comme leader mondial.

L'intelligence artificielle (IA) est au cœur des avancées technologiques contemporaines, et la France a entrepris des initiatives ambitieuses pour promouvoir la recherche et l'innovation dans ce domaine. Les Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle (3IA) sont au cœur de ces efforts, œuvrant à la convergence de la recherche académique et des applications industrielles. Jetons un coup d'œil aux chiffres qui illustrent l'ampleur de ces institutions et à leurs domaines d'application privilégiés.

Le réseau des 3IA en France est composé de quatre instituts majeurs, chacun se concentrant sur des domaines spécifiques de recherche et d'application de l'IA. Ces instituts représentent des collaborations fructueuses entre le monde académique et l'industrie, avec des résultats notables à présenter.

➤ MIAI@GRENOBLE-ALPES : IA POUR L'HUMAIN ET L'ENVIRONNEMENT

Le MIAI@Grenoble-Alpes se distingue par ses applications privilégiées dans la santé, l'environnement et l'énergie. Avec 149 chaires de recherche, plus de 550 chercheurs académiques, et 450 doctorants, cet institut dirigé par Éric Gaussier, coordinateur du projet et directeur du Laboratoire d'informatique de Grenoble (LIG, CNRS/Grenoble INP/Inria/UGA), représente un pôle majeur dans le paysage de la recherche en IA.

[Plus d'informations sur MIAI@Grenoble-Alpes](#)





➤ **3IA CÔTE D'AZUR : IA POUR LA SANTÉ ET LE DÉVELOPPEMENT DES TERRITOIRES**

Sous la direction de Charles Bouveyron, l'Institut 3IA Côte d'Azur met l'accent sur la santé et le développement des territoires. Avec une forte collaboration entre les universités et les partenaires industriels, cet institut représente un centre d'excellence dans la recherche en IA. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : 170 partenaires industriels et une contribution significative à la formation avec 14 000 personnes formées à l'IA par an.

[Explorez les activités de 3IA Côte d'Azur](#)

➤ **PRAIRIE : IA POUR LA SANTÉ, LES TRANSPORTS ET L'ENVIRONNEMENT**

Sous la direction d'Isabelle Ryl, PRAIRIE (PaRis Artificial Intelligence Research InstitutE) se consacre à l'application de l'IA dans la santé, les transports et l'environnement. Avec une concentration sur la recherche interdisciplinaire, PRAIRIE représente une force motrice dans la compréhension et l'application de l'IA dans des contextes variés.

[Découvrez les activités de PRAIRIE](#)



➤ **ANITI : IA POUR LA MOBILITÉ, LES TRANSPORTS ET L'INDUSTRIE DU FUTUR**

À Toulouse, l'ANITI se positionne comme un acteur clé dans le domaine de l'IA appliquée à la mobilité, les transports et l'industrie du futur. Avec un lien fort entre la recherche et l'industrie, ANITI démontre comment l'IA peut façonner l'avenir de la mobilité et de l'industrie.

[Découvrez les activités d'ANITI](#)

➤ **CONCLUSION**

Les Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle en France incarnent l'engagement envers l'excellence dans la recherche et l'innovation. Les résultats actuels témoignent de l'ampleur de ces initiatives, qui visent à positionner la France en tant que leader mondial dans le domaine de l'IA.



Le réseau des 3IA en chiffres

- ➔ 149 chaires de recherche
- ➔ Plus de 550 chercheurs académiques
- ➔ 450 doctorants
- ➔ 170 partenaires industriels
- ➔ 14 000 personnes formées à l'IA/an





témoignage établissement



auteur
Eric Chereh, Chief Information Officer,
Learning Planet Institute (LPI)

Pour une Université de l'engagement équipée par l'IA

Plongée au cœur du Learning Planet Institute et de ses initiatives innovantes. À découvrir !



La solution Ikigai.

Au Learning Planet Institute, l'engagement des étudiants et le développement de leur agentivité⁶ sont au cœur de notre démarche pédagogique. Notre équipe numérique construit des plateformes dont la vocation est d'aider d'autres établissements à mettre en œuvre cette philosophie.

➤ LA RECHERCHE DE SENS

L'ikigai est une philosophie qui consiste en une démarche réflexive de l'apprenant sur quatre dimensions: ce que je sais faire, ce que j'aime faire, ce pour quoi je puis être payé et ce dont le monde a besoin. Après avoir exploré ce concept durant 5 ans et des centaines d'ateliers, nous avons créé un chatbot qui permet aux étudiants de réfléchir au sens de leurs études et à leur futur parcours professionnel. Trouver du sens à ses apprentissages et à sa vie devrait être une priorité ; ce n'est que rarement le cas. L'application Ikigai utilise l'IA de façon originale pour engager un dialogue réflexif avec l'apprenant. Ce type d'usage des IA générative est prometteur et peut s'adapter à différents rôles : l'IA comme expert partenaire, comme tuteur, comme coach...

➤ L'APPRENTISSAGE PAR PROJET

Nous savons tous que réaliser un projet est un mécanisme d'apprentissage extrêmement puissant, en particulier au sein d'un collectif. Cependant, l'apprentissage par projet est perçu comme coûteux, difficile à organiser et à évaluer. Nous avons donc créé la plateforme Projects, qui facilite son passage à l'échelle. Cette plateforme Web permet la documentation et le partage de projets. Les enseignants disposent de fonctions spécifiques, comme des modèles de documents pour



guider leurs étudiants. Les usagers peuvent suivre leurs compétences au sein de la plateforme. L'IA intégrée suggère des mises en relation avec des mentors ou des projets en fonction des compétences souhaitées et des thématiques des projets. A l'université de CY, cette plateforme permet le suivi de 2400 étudiants sur une UE d'apprentissage du développement durable en mode projet avec un nombre très limité d'enseignants. Utilisée également pour partager les projets des équipes professionnelles à l'UTC, à l'Université de la Mer d'Aix-Marseille et au LPI, la plateforme offrira bientôt des résumés de catégories de projets par IA ainsi qu'une aide à la rédaction intégrée.

➤ L'ANALYSE DE CORPUS ET LA RECOMMANDATION DE RESSOURCES

Le Learning Planet Institute travaille à la réalisation d'une IA de recherche et de recommandation de ressources d'apprentissage sur

les transitions. Cette application, dénommée WeLearn, répond aux questions des usagers en langage naturel et les oriente vers les ressources pertinentes. Pour éviter les hallucinations communes aux IA génératives, les réponses sont construites à partir d'un corpus de ressources choisies pour leur qualité pédagogique et scientifique. Un LLM⁷ reformule les documents les plus pertinents repérés grâce à une première analyse en machine learning. Cette approche en deux temps se généralise au sein des start-ups IA et elle a un très fort potentiel au sein des universités. Les établissements disposent en effet d'énormes quantités de documents administratifs, scientifiques et pédagogiques qui étaient impossibles à analyser et valoriser avant l'arrivée de ces nouvelles technologies.

Ces trois réalisations du Learning Planet Institute explorent les possibilités des nouvelles technologies IA pour mettre l'action de l'étudiant au cœur de la démarche d'apprentissage. Contactez-nous pour construire ensemble une dynamique globale!

Pour en savoir plus

L'association Learning Planet Institute explore, expérimente et partage des nouvelles manières d'apprendre et de coopérer afin de répondre aux besoins de la jeunesse et de la planète.

Via ses activités, l'Institut crée des programmes de recherche et d'enseignement basés sur l'interdisciplinarité, la diversité et l'initiative.

Son site web : Cliquez [ici](#) →



➤ Pour accéder aux 3 solutions

[Ikigai](#)



[WeLearn](#)



[Projects](#)



[1] Reeves et al, 2015

[2] Cook-Sather, 2006

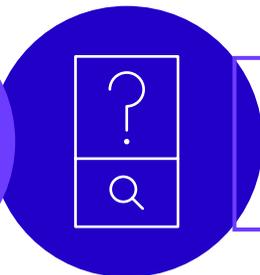
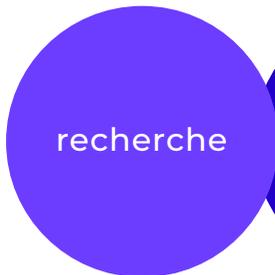
[3] Damon, 2008

[4] Greene et al, 2010

[5] OCDE, 2018

[6] Agentivité : capacité de l'être humain à agir de façon intentionnelle sur lui-même, sur les autres et sur son environnement.

[7] LLM : Large Language Model, utilisés pour la mise en œuvre d'agents conversationnels, technologie révélée au grand public avec l'arrivée de ChatGPT. Anthropic, OpenAI, Meta et Google proposent toutes des IA génératives utilisant ce type de technologie.



auteur
Yann Nicolas, responsable du labo de l'Agence bibliographique de l'enseignement supérieur (Abes)

L'IA au service des collections

Zoom sur le numéro d'Arabesques consacré à la diversité des cas d'usage.

Les bibliothèques ont pour missions de conserver et partager des documents, de toutes sortes.

Pour assurer ces deux missions complémentaires, elles ont besoin de données, des données descriptives (le catalogue) ou des données de gestion (données d'usage, budgets, etc.). Elles possèdent en outre une forte éthique professionnelle du soin à apporter sur le long terme à ces documents et à ces données associées, au service des utilisateurs d'aujourd'hui et de demain. Enfin, depuis au moins 40 ans, elles se sont saisies des diverses vagues d'innovation technologiques ambiantes, qu'il s'agisse de la numérisation de masse, du Web, du Web 2.0, du web sémantique ou encore du cloud (applications Saas).

↳ LES BU : UN TERRAIN FAVORABLE À L'IA FOCALISANT POTENTIELLEMENT DES FRICTIONS

À lire ce portrait-robot de l'institution Bibliothèque, on remarquera que le déferlement de l'intelligence artificielle peut trouver dans ce milieu un terrain favorable mais également une zone de frictions.

D'un côté, l'horizon de long terme des bibliothèques et les freins financiers et organisationnels attachés à l'action publique ne sont pas des conditions favorables pour se saisir des opportunités qui passent sous nos yeux, à toute vitesse. Comment agir sur le court terme, avant que la prochaine innovation ne rende nos efforts caducs ?

D'un autre côté, il existe une réelle complémentarité entre l'IA et le patrimoine linguistique et visuel des bibliothèques. Bien évidemment, comme tout autre domaine d'activité, les bibliothèques voient dans l'IA l'occasion d'exploiter et d'enrichir leurs documents et leurs données, et d'améliorer leurs processus de travail internes et leur offre de services.

↳ UN NUMÉRO SPÉCIAL IA EN 2022

Le numéro d'Arabesques de novembre 2022 témoigne de cette diversité de cas d'usage : numérisation, transcription des écritures manuscrites, extraction d'entités à partir des textes et des images, indexation et description automatiques ou assistées, moteurs de recommandation, analyse et prédictions des usages comme le prêt, etc. Mais, réciproquement, il ne faut jamais oublier que les algorithmes d'apprentissage automatique ont un besoin vital d'avaler en masse des données et des documents de qualité, pour alimenter des modèles efficaces, notamment les grands modèles fondationnels comme GPT ou Mistral. C'est là que le grand mouvement vers la science ouverte rejoint les enjeux civilisationnels de l'intelligence ouverte.



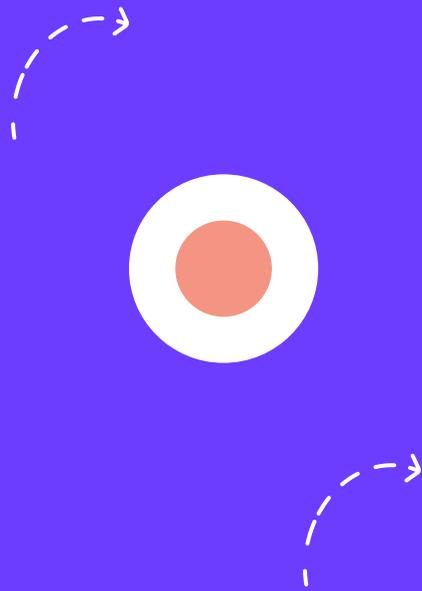
107 | 2022 Intelligence artificielle

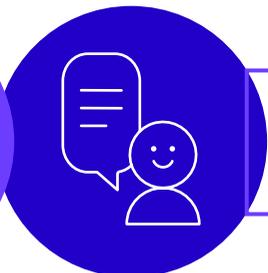
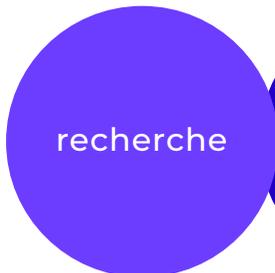
Quand la machine se met au service des collections

Retrouvez le numéro en intégral sur :

Cliquez [ici](#) →







auteur

Pierre Lévy, Membre de la Société
Royale du Canada



Intelligence collective, intelligence artificielle et partage du savoir

***L'Information Economy MetaLanguage,
une langue artificielle au cœur des échanges
autour de l'IA, joue son rôle d'interface.***



Considérons l'idéal des lumières de mettre la connaissance à la portée de tous. Cette finalité dépasse l'objet « encyclopédie » – qui n'est finalement qu'un moyen particulier adapté aux possibilités techniques et culturelles d'une époque – pour ouvrir de vastes horizons et retentir jusque dans un avenir encore inimaginable.

Ce concept se décompose en deux exercices complémentaires: (a) celui de permettre à toutes les connaissances de s'exprimer, de s'accumuler et de communiquer ; (b) celui de faciliter l'exploration et l'appropriation des connaissances selon la gamme étendue des situations pratiques, des parcours d'apprentissage et des styles cognitifs. On voit l'affinité de cet idéal avec celui d'une intelligence collective – diamétralement opposée au "group think" – qui vise à maximiser simultanément la liberté créatrice et l'efficacité collaborative.

C'est pour résoudre le problème de l'émergence d'une intelligence collective délibérative (ou réflexive) à support numérique que j'ai inventé IEML (Information Economy MetaLanguage) : une langue artificielle pourvue d'une structure algébrique régulière, dont la sémantique est calculable, qui permet de tout dire et qui peut traduire n'importe quel réseau de concept. IEML est un langage à source ouverte, qui se place dans la perspective d'une augmentation des communs de la connaissance, et dont le développement doit faire l'objet d'une gouvernance décentralisée. Aussi hétérogènes ou divers qu'ils soient, IEML projette les ontologies, graphes de connaissances, collections d'étiquettes et modèles de données sur le même système de coordonnées sémantique : un univers virtuellement infini de différences conceptuelles donnant prise aux algorithmes. IEML peut servir de





langage pivot entre les langues naturelles, entre les humains et les machines, entre les modèles d'IA. Il va sans dire que la plupart de ses bénéficiaires n'auront pas à l'apprendre puisque les interfaces des applications, y compris l'éditeur lui-même, seront en langues naturelles ou sous forme iconique. La face « code » d'IEML n'est destinée qu'aux ordinateurs. On peut dès lors envisager qu'une multitude de bases de connaissances aux architectures conceptuelles singulières puissent échanger des modules ontologiques et des informations grâce à l'interopérabilité sémantique assurée par ce *langage de métadonnées* commun.



On pardonnera au philosophe que je suis l'évocation d'une utopie concrète, sans doute techniquement réalisable, mais qui – à court terme – vise d'abord à faire penser. Imaginons donc un dispositif destiné au partage des connaissances et qui tire le maximum des possibilités techniques contemporaines. Au cœur de ce dispositif évolue un *écosystème ouvert de bases de connaissances* catégorisées en IEML, qui émergent d'une multitude de communautés de recherche et de pratique. Entre ce noyau de bases de connaissances interopérables et les utilisateurs humains vivants s'interpose une *interface neuronale* (un écosystème de modèles) « *no code* » qui donne accès au contrôle, à l'alimentation, à l'exploration et à l'analyse des données. Tout se passe de manière intuitive et directe, selon les modalités sensori-motrices sélectionnées. C'est aussi par l'intermédiaire de ce giga-perceptron – un métavers immersif, social et génératif – que les collectifs échangent et discutent les modèles de données et réseaux sémantiques qui organisent leurs mémoires. En bonne gestion des connaissances, le nouveau dispositif de partage des savoirs favorise l'enregistrement des créations, accompagne les parcours d'apprentissage et présente les informations utiles aux acteurs engagés dans leurs pratiques.

Pour ce qui est commun, chaque base de connaissance – personnelle ou collective – affiche son univers de discours, ses données et ses statistiques, aussi transparente aux algorithmes qu'elle l'est aux regards humains. Mais pour ce qui est privé, notre dispositif de partage des connaissances assure la *souveraineté* pratique et légale des individus et des groupes sur les données qu'ils produisent et qu'ils ne divulguent qu'aux acteurs choisis.

L'augmentation décisive de la dimension délibérative de l'intelligence collective grâce à l'utilisation d'un langage de métadonnées commun a des effets multiplicateurs sur les intelligences collectives statistique et stigmergique déjà à l'œuvre aujourd'hui. Une nouvelle infrastructure neurosymbolique plonge l'intelligence collective du futur dans l'univers explorable émanant de ses propres activités cognitives. Il faut cependant bien distinguer l'intelligence collective qui anime les personnes et les collectivités humaines vivantes des extensions mécaniques et des représentations médiatiques qui l'augmentent. Ne faisons pas une idole de l'intelligence artificielle.

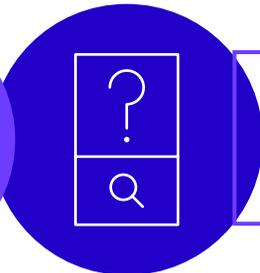
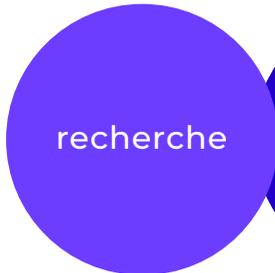
Citant Ibn Roshd (l'Averroès des latins), Dante écrit au chapitre I, 3 de sa *Monarchie* : "Le terme extrême proposé à la puissance de l'humanité est la puissance, ou vertu, intellectuelle. Et parce que cette puissance ne peut, d'un seul coup, se réduire toute entière en acte par le moyen d'un seul homme ou d'une communauté particulière, il est nécessaire qu'il règne dans le genre humain une multitude par le moyen de laquelle soit mise en acte cette puissance toute entière." Que cette multitude devienne transparente à elle-même dans le nouveau médium algorithmique et nous serons passés de la fourmilière à la cité.



Références

→ Lévy Pierre, "*Semantic Computing with IEML*" in *Collective Intelligence*, novembre 2023.

→ Lévy Pierre. *La Sphère Sémantique. Computation, Cognition, Économie de l'information*. Paris-London: Hermès-Lavoisier, 2011.



auteur
Gabriel Krouk, Directeur de recherche,
CNRS - Co-fondateur et Chief Scientific
Officer, BionomeeX



IA et compréhension globale du vivant

Santé, Environnement, Recherche, les perspectives sont riches... et + encore



La biologie, traditionnellement un domaine de découvertes minutieuses et d'observations détaillées, se trouve à l'aube d'une révolution comme beaucoup d'autres domaines. Cette transformation révolutionnaire est alimentée par l'intersection récente de l'intelligence artificielle (IA) et d'une quantité sans précédent de données biologiques. Ces quelques mots proposent des pistes pour commencer à comprendre comment l'IA redéfinit les horizons de la biologie, de l'écologie et de la santé, les piliers de développement scientifique du territoire Montpellierain.

↳ L'IA POUR PRÉVOIR

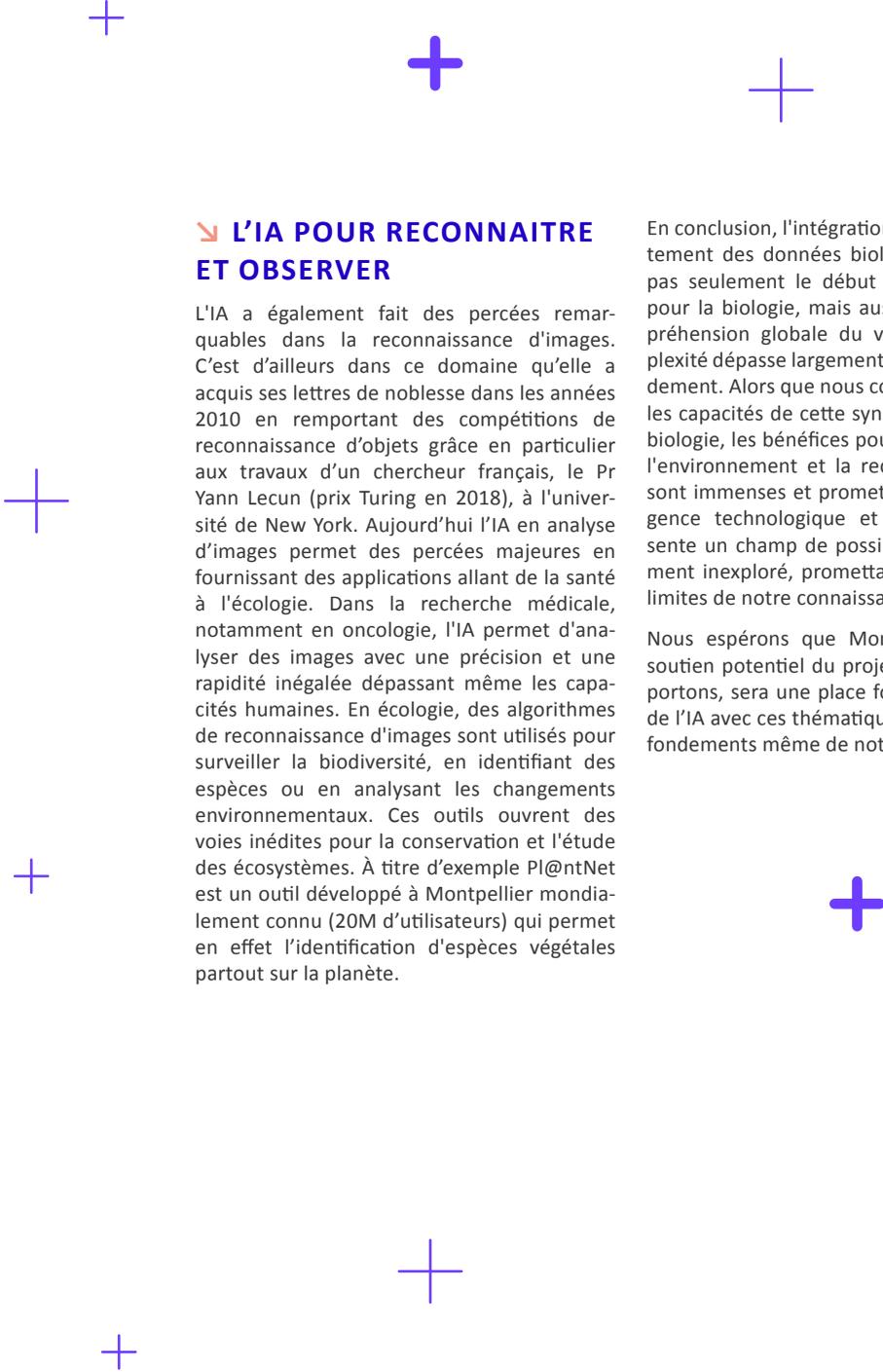
Parmi les avancées notables dans ce domaine se trouve AlphaFold, développé par DeepMind. Ce système d'apprentissage profond a été conçu pour prédire la structure des protéines, qui porte essentiellement leur fonction, une tâche qui était auparavant empirique, incroyablement difficile et chronophage. L'impact d'AlphaFold est profond : il permet une compréhension plus précise des mécanismes biologiques au niveau moléculaire et ouvre la voie à de nouvelles découvertes dans les domaines médical et pharmaceutique mais aussi en agronomie. Des approches de la sorte sont en cours à Montpellier en particulier au Centre de Biologie Structurale (CBS) ou à Institut des Sciences des Plantes de Montpellier (IPSiM).



Un autre domaine transformé par l'IA est la prédiction génomique. Un grand mot pour dire une chose assez simple. L'analyse des séquences génomiques (de l'ADN en particulier) par l'IA aide à prédire les susceptibilités aux maladies et les réponses aux traitements en santé, mais aussi le potentiel des plantes pour de développement de nouvelles approches en agriculture. Cette technologie a le potentiel de révolutionner non seulement la recherche médicale mais aussi l'approche de la santé individuelle. Montpellier est encore une fois une place forte dans cette dynamique avec les projets importants comme ERIOS porté par le Dr Morquin au CHU.

Dans le contexte historique de la biologie, la découverte de l'ADN a marqué un tournant, ouvrant la voie à un afflux massif de données biologiques depuis une vingtaine d'années. Il a été évalué que les données de la biologie s'accumulent au quotidien au moins cent fois plus vite que les données fournies par les utilisateurs des réseaux sociaux tous confondus! Cette richesse d'informations, bien qu'incalculable, a présenté un défi unique : comment analyser et interpréter efficacement ces données? C'est ici que l'IA entre récemment en scène, avec sa capacité remarquable à traiter et analyser rapidement de grands volumes de données, offrant ainsi une solution novatrice à ce défi complexe.



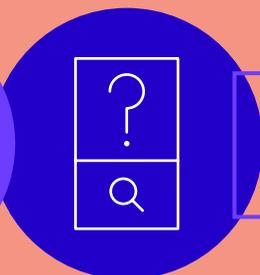
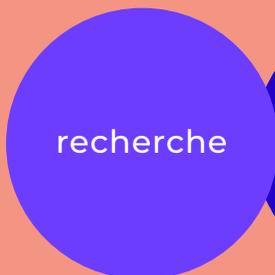
The page is decorated with several blue plus signs of varying sizes and orientations, scattered across the white background. There are 10 plus signs in total, some larger and some smaller, some horizontal and some vertical.

➤ L'IA POUR RECONNAITRE ET OBSERVER

L'IA a également fait des percées remarquables dans la reconnaissance d'images. C'est d'ailleurs dans ce domaine qu'elle a acquis ses lettres de noblesse dans les années 2010 en remportant des compétitions de reconnaissance d'objets grâce en particulier aux travaux d'un chercheur français, le Pr Yann Lecun (prix Turing en 2018), à l'université de New York. Aujourd'hui l'IA en analyse d'images permet des percées majeures en fournissant des applications allant de la santé à l'écologie. Dans la recherche médicale, notamment en oncologie, l'IA permet d'analyser des images avec une précision et une rapidité inégalée dépassant même les capacités humaines. En écologie, des algorithmes de reconnaissance d'images sont utilisés pour surveiller la biodiversité, en identifiant des espèces ou en analysant les changements environnementaux. Ces outils ouvrent des voies inédites pour la conservation et l'étude des écosystèmes. À titre d'exemple PI@ntNet est un outil développé à Montpellier mondialement connu (20M d'utilisateurs) qui permet en effet l'identification d'espèces végétales partout sur la planète.

En conclusion, l'intégration de l'IA dans le traitement des données biologiques ne marque pas seulement le début d'une nouvelle ère pour la biologie, mais aussi pour notre compréhension globale du vivant dont la complexité dépasse largement notre simple entendement. Alors que nous continuons à explorer les capacités de cette synergie entre l'IA et la biologie, les bénéfices pour la santé humaine, l'environnement et la recherche scientifique sont immenses et prometteurs. Cette convergence technologique et scientifique représente un champ de possibilités encore largement inexploré, promettant de repousser les limites de notre connaissance.

Nous espérons que Montpellier, de par le soutien potentiel du projet VIA-UM que nous portons, sera une place forte de la rencontre de l'IA avec ces thématiques qui touchent aux fondements même de notre existence.



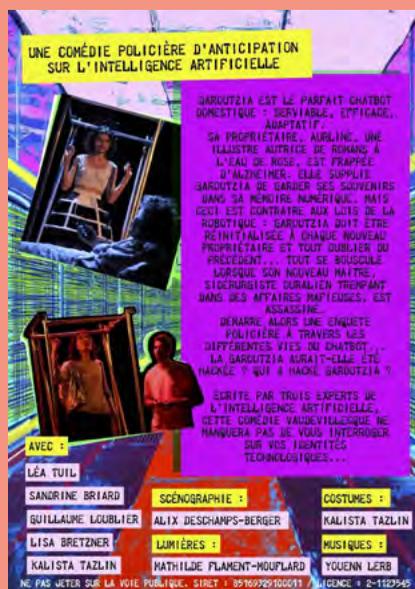
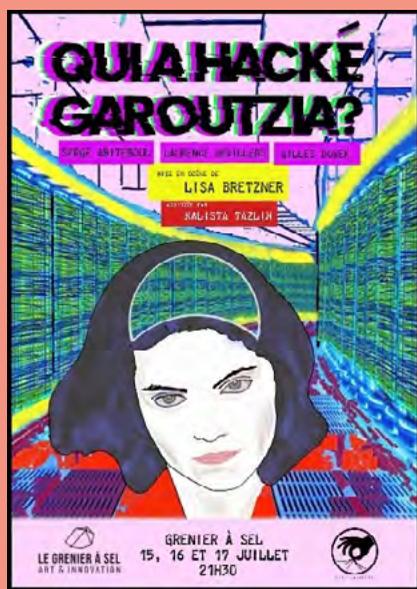
auteur.e.s
Entretien avec **Serge Abiteboul,**
Laurence Devillers et **Gilles Dowek**

Qui a hacké Garoutzia ?

Aborder légèrement la philosophie de l'IA, tel est le sujet de la pièce.

➤ EN PRÉAMBULE, PRÉSENTATION DE LA PIÈCE DE THÉÂTRE À PARTIR DU DOSSIER DE PRESSE

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Cet article traite d'une pièce de théâtre tragico-comique intitulée "Qui a hacké Garoutzia ?" écrite par Serge Abiteboul, Laurence Devillers, Gilles Dowek et mise en scène par Lisa Bretzner au Festival d'Avignon 2023. Cette pièce explore des questions philosophiques sur l'intelligence artificielle d'une manière légère. La pièce suit les vies successives de Garoutzia, un chatbot du futur, et explore la relation entre les humains et les machines.

La pièce comporte trois décors différents représentant les vies des propriétaires de Garoutzia. La metteuse en scène est Lisa Bretzner. Les acteurs sont Léa Tuil, Guillaume Loublier, Sandrine Briard, et également Lisa Bretzner.





➤ COMMENT LA PIÈCE "QUI A HACKÉ GAROUTZIA ?" ABORDE-T-ELLE LES QUESTIONS PHILOSOPHIQUES SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

La pièce aborde des questions philosophiques sur l'intelligence artificielle en creusant les thèmes de la mémoire, de l'identité et de l'avenir de la technologie. Le personnage Garoutzia, un chatbot IA, entreprend un voyage à travers sa mémoire numérique, explorant les interactions avec les humains, le plaisir des mots, l'amitié, la transgression et la mortalité. Cette exploration rend le chatbot plus humain et pose la question de la frontière entre machine apprenante et humain. Elle incite le public à réfléchir sur l'avenir de la technologie et à se poser des questions existentielles sur la vie, l'univers et l'au-delà.

En outre, la pièce soulève des questions sur la liberté et l'évolution de l'IA, en incitant le public à se demander si un chatbot IA comme Garoutzia, malgré sa nature statique d'objet domestique, pourrait être plus "pensant"

et capable d'évoluer que d'autres personnages. Cette exploration du potentiel de libération de l'IA et de sa relation comique avec les humains et les découvertes scientifiques contribue à des interrogations philosophiques sur l'intelligence artificielle.

➤ SERGE ABITEBOUL, LAURENCE DEVILLERS ET/OU GILLES DOWEK, POURQUOI UN TEL PROJET THÉÂTRAL ?

Nous avons tous les trois écrit des essais et des articles de presse sur l'informatique, le numérique, et l'intelligence artificielle. Nous avons participé à des émissions de radio ou de télé. C'étaient toujours des trucs « sérieux ». Avec "Qui a hacké Garoutzia ?", nous avons voulu aborder les mêmes sujets sous la forme plus légère d'un thriller, d'une comédie. Ce cadre très différent nous permet de partager avec le public, sans prise de tête, des questions philosophiques.

En particulier, comment envisageons-nous nos rapports avec les futures intelligences artificielles ?

Serge Abiteboul	Laurence Devillers	Gilles Dowek
<p>Il est membre du Collège de Arcep, chercheur en informatique à l'Inria et l'ENS Paris, et membre de l'Académie des sciences. Il a reçu le Prix Milner (le prix européen le plus important en informatique) en 2013. Il est l'auteur d'essais scientifiques et de thrillers thrillers ; en 2022, Nous sommes les réseaux sociaux (avec Jean Cattant) et La mathématique du psychopathe (avec Alain Champigneux), en février 2024, Vive les communs numériques avec François Bancelhon. Il a été professeur (entre autres) au Collège de France et à l'Université de Stanford. Il est un des fondateurs de Xyleme Inc. Il co-édite avec des amis le blog Binaire du journal Le Monde sur le numérique.</p>	<p>Elle est Professeure en Intelligence Artificielle à la Sorbonne et effectue ses recherches au CNRS dans le laboratoire interdisciplinaire des sciences du numérique à Saclay.</p> <p>Ses recherches portent sur l'interaction affective humain-machine (chatbots, robots sociaux). Elle est impliquée dans des comités éthiques nationaux et internationaux sur le numérique et l'IA. Elle a écrit des ouvrages pour démystifier l'IA et la robotique et parler des impacts sociétaux de ces objets dans notre quotidien : Des robots et des hommes : mythes, fantasmes et réalité en 2017 chez Plon (traduit en slovène en 2022), Les robots émotionnels : santé, sécurité et sexualité... et l'éthique dans tout cela en 2020 (qui a reçu le Grand Prix Vudailleurs.com en 2022). Elle est présidente de la Fondation Blaise Pascal de médiation culturelle en mathématiques et informatique.</p>	<p>Il est actuellement directeur de recherche à Inria et professeur attaché à l'École normale supérieure de Paris-Saclay. Il est membre de plusieurs comités de réflexion sur le numérique : le Comité national pilote d'éthique du numérique, le Conseil national du numérique, la Société informatique de France. Il a contribué à la définition des programmes d'informatique au lycée. Il a reçu le Grand prix de philosophie de l'Académie française en 2007, pour son livre Les Métamorphoses du Calcul.</p> <p>Le livre de Serge Abiteboul et Gilles Dowek, Le temps des Algorithmes, a reçu le Prix « La Science se livre » en 2018, et a été traduit en anglais,</p>

➤ [Qui a hacké Garoutzia ?](#)

[Texte intégral](#)

Tragicomédie policière en quatre actes, qui raconte les vies successives de Garoutzia, un agent conversationnel, une bote du futur.





témoignage
société



auteure
Margaux Levisalles,
co-fondatrice de Latitudes



Et si on rebattait les cartes de la Bataille de l'IA ?

**En ateliers et par le jeu, on en
maîtrise les richesses et enjeux
pour dépassionner le débat.
On vous explique ?**

IA et Enseignement Supérieur : quels enjeux et impacts ?



Le jeu de cartes.



ChatGPT va-t-il tuer notre créativité ? Faut-il boycotter les IA génératives dans l'enseignement supérieur ? Quelle est l'empreinte environnementale d'une requête sur DALL-E ? Ce sont autant de questions que soulèvent la récente démocratisation des **Intelligences Artificielles (IA) génératives** dans nos quotidiens, auxquelles les associations **Data for Good** et **Latitudes** ont choisi de s'attaquer de front avec [La Bataille de l'IA](#).

Mis sur pied en août 2023 par des bénévoles, il s'agit d'un **atelier ludique et collaboratif de 2 heures** pour explorer les enjeux sociaux et environnementaux de l'**IA générative**. Son contenu se base sur le livre blanc "[Les grands défis de l'IA générative](#)" rédigé par l'association Data For Good, un mois plus tôt.





exemples de cartes.
The Electrician - © Boris Eldagsen —@David Fathi / Midjourney (haut) | @julian_ai_art, Instagram (bas) | @skyferrori, Twitter (droite).

Puis c'est au tour des débats, articulés en 5 thématiques : la **fiabilité** de l'information délivrée, les **biais** algorithmiques, la mise à l'épreuve de la **créativité** par les outils d'IA génératives, l'empreinte **environnementale** de cette technologie et enfin son impact sur la **société**. En petit groupe, les participants et participantes plongent dans les diverses thématiques, à l'aide des 3 cartes, chacune composée d'une question initiale qui ouvre le débat puis ils et elles retournent la carte pour découvrir des faits précis et des études sur le sujet.

Enfin, l'atelier ne serait pas complet sans une phase de projection ! Toujours en groupe, les participants et participantes sont mis à l'épreuve dans un **scénario prospectif autour de l'IA générative** et doivent prendre une **décision collective sur son instauration** dans nos quotidiens.

→ Pour aller plus loin

Vous souhaitez découvrir l'atelier ? Des sessions en ligne, gratuites, sont organisées tous les mois ! Vous souhaitez mettre en place l'atelier dans votre établissement d'enseignement supérieur, votre entreprise ou organisme public ? Il est possible de faire appel à Latitudes pour déployer l'atelier ou de se former à son animation !

Qui sont ces deux associations ?

Latitudes est une association qui travaille avec +200 structures (collèges, lycées, écoles, universités, entreprises, administrations) en leur proposant à la fois de la sensibilisation aux impacts du numérique ainsi que des moyens de mobilisation de leurs élèves / salariés sur des projets qui mêlent tech et thématiques sociales ou environnementales. L'association regroupe 1000 bénévoles et chaque année 20 000 personnes participent à ses actions.

Data For Good est une association loi 1901 (100 % bénévole, 100 % open-source, 100 % citoyenne) créée en 2014 qui rassemble une communauté de 4 000+ volontaires tech (Data Scientists, Data Analysts, Data Engineers, Developers, UX/UI Designers, Product & Project Owners) souhaitant mettre leurs compétences au profit d'associations, d'ONG, et de l'ESS - et de s'engager pour l'intérêt général.



témoignage
international



auteur

Nicolas Kohen, Technopédagogue auprès
de Technopédia, Enseignement de Promotion
Sociale, CPEONS - Belgique

Comment créer des évaluations automatiques grâce à ChatGPT et Moodle?

Et exploiter l'IA pour structurer et accélérer les process de réalisation. Démonstration pas à pas.



Psychologue social et passionné par les nouvelles technologies, détaché dans le cadre d'un financement européen, ma mission est d'accompagner en Belgique francophone les établissements scolaires de promotion sociale du CPEONS à intégrer le numérique dans leurs pratiques pédagogiques. Le CPEONS dont la cellule Technopédia fait partie, coordonne les enseignements des communes, provinces et COCOF en Fédération Wallonie-Bruxelles.

L'Enseignement de promotion sociale, spécificité belge, vise l'émancipation et l'intégration socio-professionnelle des apprenant·e·s. Proposant des formations continues modulaires dans un cadre formel, cet enseignement, effectué majoritairement en horaire décalé, peut déboucher sur des certifications ou diplômes équivalents à ceux de l'enseignement de plein exercice. Pour en savoir plus, consultez le site de la [Fédération Wallonie-Bruxelles](#), l'organisme de tutelle de l'enseignement en Belgique francophone.

↳ CHATGPT, MOODLE ET LE FORMAT GIFT

Cet [article](#) décrit la manière dont CHATGPT et les robots conversationnels peuvent nous aider à réaliser des évaluations automatisées dans un système de gestion des apprentissages comme Moodle.

Un pas à pas pour expliquer comment générer un prompt adéquat afin de produire un questionnaire de questions à choix multiples (à réponse unique) structuré d'une manière particulière à l'aide du format GIFT.

L'article décrit comment passer d'un QCM créé par l'enseignant vers le format d'import dans Moodle, et cela en expliquant quel prompt utiliser. Pour plus de détail, suivez le tutoriel sur le lien donné.



```

Anonymus
Tu es prof de français avec 20 ans d'expérience. Tu dois faire passer des tests de niveau à de nouveaux étudiants en français.
Dans un premier temps, dresse une liste de 5 expressions françaises imagées.
Dans un deuxième temps, réalise un questionnaire de questions à choix multiples au format GIFT, à l'aide de ces expressions.

###
Le format GIFT reprend la syntaxe suivante:

// Question : Titre : Grant's tomb
-Grant's tomb:Qui repose dans la Grant's tomb à New-York ? (
=Grant
#C'est correct, la Grant's tomb à New-York, en réalité un mausolée renferme bien le corps du général Grant, 18e président des États-Unis.
-Personne
#C'était vrai pendant 12 ans, mais la dépouille de Grant a été enterrée dans cette tombe en 1897.
-Napoléon

python
// Question 1 : Expression française
::Avoir le bras long::Que signifie l'expression "Avoir le bras long" en français?
#Avoir de l'influence ou des connexions puissantes
#C'est correct : "Avoir le bras long" signifie avoir de l'influence ou des connex
-Avoir des bras longs
#Non, ce n'est pas la signification de cette expression.
-Être fort physiquement
#Cela n'est pas la signification de cette expression.
)

// Question 2 : Expression française
::Mettre les pieds dans le plat::Que signifie l'expression "Mettre les pieds dans
#Dire quelque chose de gênant ou indiscret.
)

```

Ce code est ainsi importable dans la Banque de questions de Moodle et disponible pour des évaluations par QCM.

Pour conclure, sachez que chez Technopédia, nous sommes avides et curieux de découvrir les bonnes pratiques qui mêlent technologies et pédagogie. N'hésitez donc à prendre contact avec nous, via nos différents canaux.

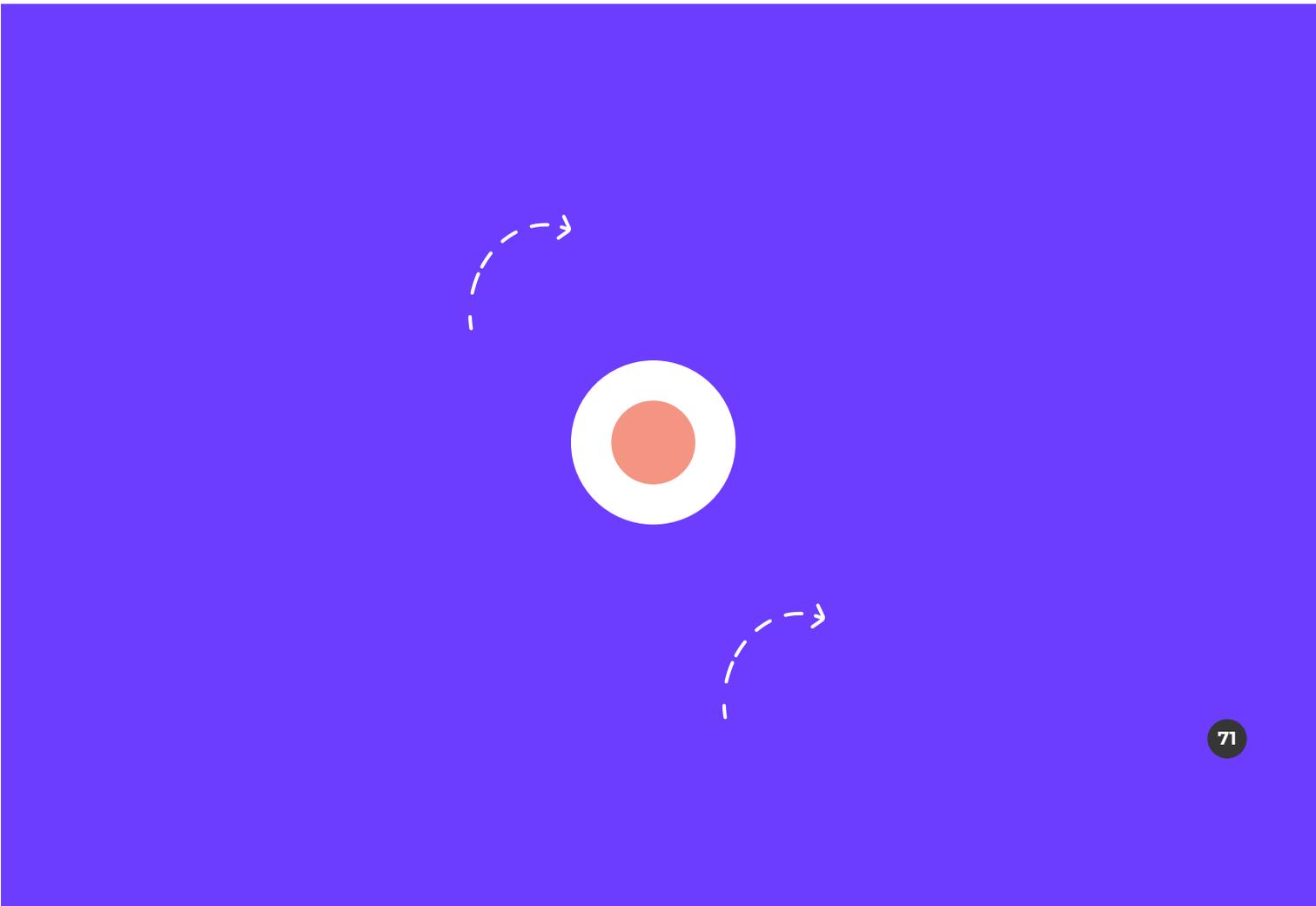


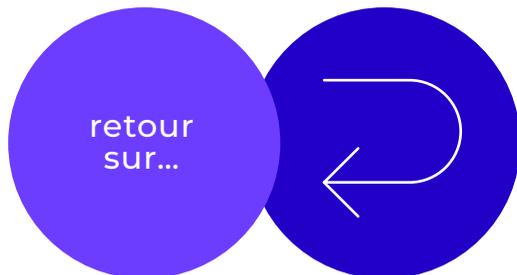
Dossier

L'IA & l'enseignement

Article d'origine rédigé dans le cadre de mon travail auprès d'une cellule technopédagogique et s'intègre dans un dossier thématique centré sur l'IA.

Cliquez [ici](#) →





➤ PUBLICATION DU RAPPORT - LA FEMME INVISIBLE DANS LE NUMÉRIQUE : LE CERCLE VICIEUX DU SEXISME

Le Haut Conseil à l'Égalité entre les femmes et les hommes a récemment publié un rapport novateur examinant les liens entre les femmes et le numérique. Ce rapport propose des solutions pour éliminer les inégalités de genre et briser le cercle vicieux du sexisme. L'analyse englobe la représentation des femmes dans la production numérique ainsi que leur présence dans les filières académiques et professionnelles. Cette étude a été menée de manière transversale par les commissions "Lutte contre les stéréotypes et rôles sociaux" et "Parité en matière politique, administrative et dans la vie économique et sociale" du HCE.



- ➔ Lire [l'intégralité du rapport](#)
- ➔ Lire [le communiqué de presse](#)
- ➔ Lire [les recommandations du HCE](#)

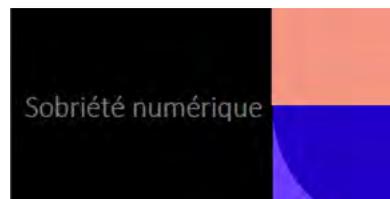


➔ Retour sur la collection numérique [N°08 Femmes, numérique et ESR - Mars 2020](#)



➤ N° SOBRIÉTÉ "NOIR C'EST NOIR"

Mais quelle était donc cette image de couverture qui a fait tant réagir concernant la dernière collection numérique ? Un carré noir, en lieu et place de l'image traditionnelle. Une image sobre pour une lecture à l'écran. Rien d'autre que notre fonction cachée au sein de la collection en forme d'*easter egg*, l'occasion de rappeler que la sobriété numérique est un des sujets de notre contrat quinquennal.



➔ Retour sur la collection numérique [N°29 Urgence sur les sobriétés numériques ! \(Octobre 2023\)](#)

➤ PUBLICATION DU RAPPORT SUR L'ÉTAT DES LIEUX DE LA PRODUCTION ET DE LA VALORISATION DES LOGICIELS ISSUS DE LA RECHERCHE PUBLIQUE FRANÇAISE

La Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRRI) vient de présenter au Parlement un rapport détaillé sur la situation actuelle de la production et de la valorisation des logiciels issus de la recherche publique en France.



impact significatif non seulement dans le contexte de la recherche académique en France et à l'échelle internationale, mais également dans le domaine socio-économique. [Rapport](#)

Ce document confirme de manière explicite et systématique l'engagement continu et la création active de logiciels dans toutes les disciplines, dépassant ainsi le cadre traditionnel de l'informatique. Les logiciels sont désormais reconnus comme des résultats de recherche à part entière, ayant un



➔ Retour sur la collection numérique [N°13 Vive le Numérique libre - Février 2021](#)





➤ **AMI ANR : LES IA CLUSTER EN FRANCE, RÉSULTATS EN JANVIER-FÉVRIER 2024**

"IA Cluster : pôles de recherche et de formation de rang mondial en intelligence artificielle" - Appel à manifestation d'intérêt - 2023.

L'initiative "IA-Cluster" fait partie intégrante de la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle, instaurée en 2018 à la suite des recommandations du rapport Villani intitulé "[Donner un sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne](#)". Cette stratégie a connu un renforcement lors d'une deuxième phase en 2021, alignée sur le Plan France 2030 et dotée d'un budget de 1,5 milliard d'euros. L'objectif est de favoriser une diffusion plus étendue de l'IA dans notre économie et notre société, en mettant particulièrement l'accent sur la formation de talents nécessaires au développement et à l'utilisation de ces technologies intelligentes.

[Cliquez ici](#) →

Les projets à notre connaissance en l'ys et devant présenter un oral en janvier 2024 sont 8 pôles présélectionnés, en plus des 4 instituts 3IA cités dans l'article précédent

→ VIA-UM de l'Université de Montpellier pour le territoire Montpellierain et l'Occitanie, dont certains signataires sont dans ce numéro de la Collection Numérique. L'objectif est de travailler autour des thématiques "soigner, nourrir et protéger" de manière éthique, souveraine et responsable

→ AILyS, sous la coordination de l'École normale supérieure de Lyon. L'objectif du projet est de renforcer les capacités de recherche, de formation et d'innovation en intelligence artificielle, déployées sur les sites de Lyon et de Saint-Étienne.

→ Autour de Bordeaux Artificial Intelligence Area (BAIA) créé en 2018, un nouvel élan sur l'IA à Bordeaux

→ SCAI Sorbonne Center for Artificial Intelligence U, dont la visée consiste à apporter une contribution substantielle à l'excellence de la recherche interdisciplinaire et de l'enseignement dans le domaine de l'intelligence artificielle, en encourageant les interactions entre chercheurs, étudiants et acteurs industriels.

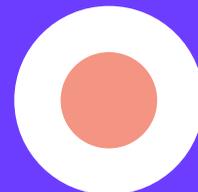
→ Ainsi que l'Institut Polytechnique, l'université de Saclay, celle de Lorraine et celle de Rennes pour lesquels nous manquons d'informations à ce jour. Contactez-nous pour un prochain numéro.



➤ **LA DÉLÉGATION EDUCAUSE #EDU23FR**

Comme chaque année, la CNL, l'UNIF et la CSIESR portent l'organisation de la délégation française à la conférence annuelle d'EDUCAUSE, le plus grand rassemblement au monde d'acteurs qui fabriquent ou utilisent des technologies numériques dans

l'enseignement supérieur. La **restitution du rapport EDU23FR, leurs observations durant ce congrès et les visites d'établissements du supérieur à Chicago, se fera le 26/01/2023 matin au Cnam à Paris, 292 rue Saint Martin à 9h.**



prochains numéros

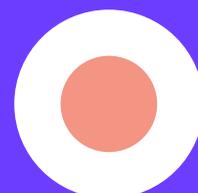
Le numéro de Février 2024 sera consacré à la cybersécurité au cœur de la stratégie de l'ESR en co-rédaction avec l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'informations (ANSSI).

À suivre dans les prochains numéros, les stratégies du numérique universitaire, les formes de mutualisation dans d'autres pays, les usages numériques en contexte du supérieur.



Ces sujets vous intéressent, vous avez une expérience, un point de vue à partager, vous avez une proposition de thème pour un prochain numéro : contactez l'équipe numérique de l'Amue qui est à votre écoute :

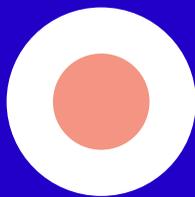
numerique@amue.fr



décembre 2023

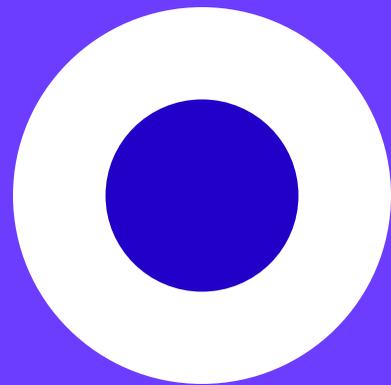


+



amue.fr

+



+

2, rue Albert Einstein - 75013 Paris
Nos réseaux sociaux : @Amue_com

